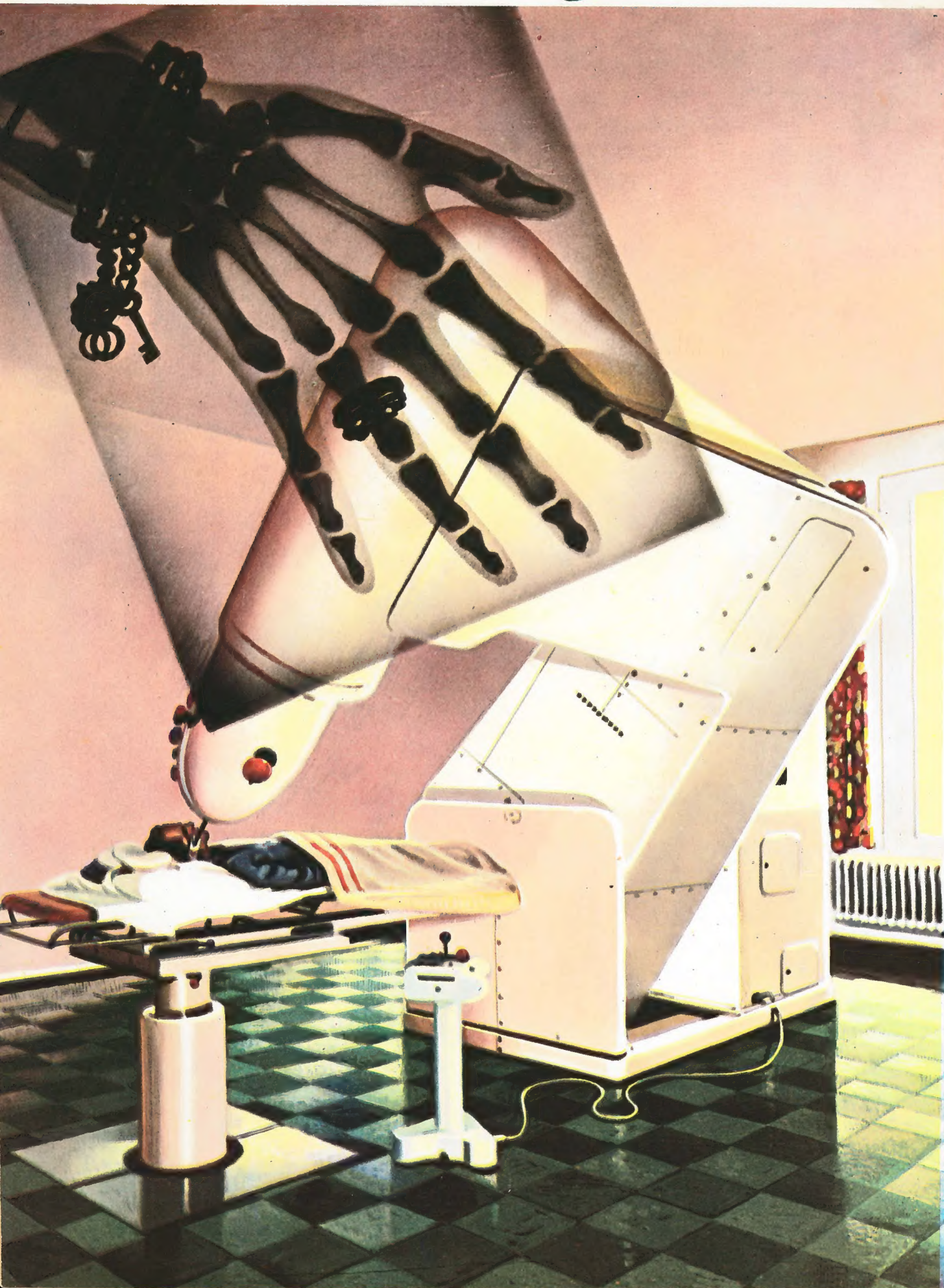


٩٠

السنة الأولى ١٩٧١ / ١ / ١٢
تصدر كل خميس

المعرفة



المعرفة

اللجنة العلمية الاستشارية للمعرفة :

اللجنة الفنية :

شفيق ذهني
موسون أنباله
محمد ركب رجب
محمود مسعود
سكرتير التحرير : السيلة / عصمت محمد أحمد

الدكتور محمد فتواد إبراهيم
الدكتور بطرس بطرس غالي
الدكتور حسين تونوزي
الدكتور سعاد ماهر
الدكتور محمد جمال الدين القندي

رئيس
أعضاء

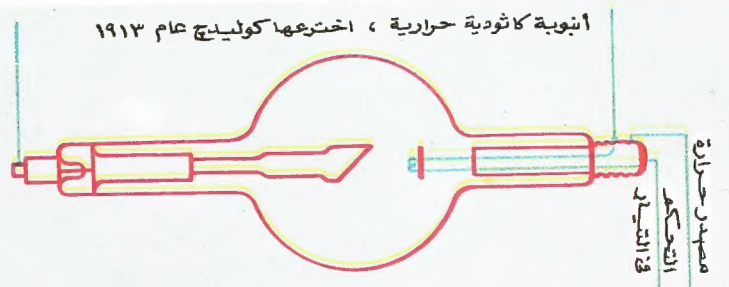
أشعة إكس

الأشعة السينية

تأخر الأستاذ كثيرا عن موعد عشاءه ، وظنت زوجته أنه ربما يكون قد نسي الوقت . لذلك أرسلت تستدعيه من العمل ، ولكنها اضطرت للانتظار عدة ساعات أخرى قبل أن يصل ، وما أن انتهى من تناول طعامه ، حتى عاد توا لمواصلة تجاربه المثيرة .

وفي ذلك المساء ، كان ويلهلم كونراد رونتجن **Wilhelm Konrad Röntgen** أستاذ علم الطبيعة وعميد جامعة وورزبرج **Würzburg** ، يعيد إجراء التجارب على أنبوبة صغيرة بها أشعة قطبية ، سبق أن اخترعها عالم طبيعي ألماني آخر هو فيليب لينارد **Philipp Lenard** (١٨٦٢ - ١٩٤٧) . وهذه الأنبوبة الزجاجية التي يبلغ طولها بضعة سنتيمترات ، يوجد بها عند كل طرف لوحة معدنية صغيرة أو قطب . ويجري تفريغ الأنبوبة من الهواء تفريغا يكاد يكون كاملا باستعمال مضخة قوية ، ويسلط على القطبين جهدان مختلفان ، وعندئذ تخرج حزمة من الأشعة غير المرئية تسمى الأشعة القطبية ، تخرج من القطب المشحون بالتيار السالب ، أو بعبارة أخرى من المصعد . وبتأثير هذه الأشعة يلمع الجدار الزجاجي بلمعان فلورسنتي أخضر . وكان أحد أجزاء أنبوبة لينارد مكونا من صفحة رقيقة من الألومنيوم ، تؤدي إلى تسرب بعض الأشعة القطبية نحو الخارج . فإذا وضعنا ورقة مغطاة بطبقة رقيقة من بلاتينوسيانات الباريوم **Barium Platinocyanate** في مسار حزمة الأشعة المتسربة من الأنبوبة عن طريق هذه النافذة ، فإن هذه الورقة تضئ هي الأخرى بضوء فلورسنتي مثلها مثل جدران الأنبوبة .

وبعد إعادة تجارب لينارد بطريقة مرضية ، قرر رونتجن أن يستأنف في الحال التجربة مستخدما أنبوبة أشعة قطبية بدون نافذة ، صممها جوهان ويلهلم هيتورف **Johann Wilhelm Hittorf** (١٨٢٤ - ١٩١٤) . فأعد أجهزته وتمرر التيار في القطبين . وفي اللحظة التي كان فيها على وشك إثبات أن الأشعة القطبية لا تسرب من الأنبوبة عديمة النافذة ، لاحظ أن لوحا من بلاتينوسيانات الباريوم موضوع على مسافة بضعة أمتار قد أخذ يبرق بشدة . كان هذا المنظر بعيدا عن التصديق ، إذ أن أحدا قبل ذلك لم يتمكن من الحصول على أشعة قطبية خارج أنبوبة هيتورف ، كما أن أحدا لم يسبق أن رأى هذه الأشعة



أنبوبة كاثودية حرارية ، اخترعها كوليدج عام ١٩١٣

تنتقل لمثل هذه المسافة . فلا بد أن شيئا جديدا وغامضا كان السبب في هذه الإضاءة الفلورسنتية الغريبة . ومن ثم عكف ويلهلم رونتجن على فك رموز هذه المعضلة . ظل رونتجن يعمل بحماس لعدة أسابيع دون أن يبرح معمله . وسرعان ما لاحظ أن

الأشعة التي اكتشفها تخترق الورق والكروتون والخشب ، وأنه باستعمال مواد أكثر سمكا ، يمكنه أن يحجز مزيدا من الأشعة ويحدد بذلك ظلالا ذات كثافات متفاوتة على أجزاء اللوحة المحجوبة عن الإشعاعات . وبين رونتجن أن المعادن ، ولا سيما الرصاص ، تعطي ظلالا شديدة الكثافة حيث أن الأشعة لا تكاد تخترقها . وقد بلغت دهشته حدا كبيرا عندما أمسك قرصا صغيرا من الرصاص فوق اللوحة ، ورأى لأول مرة ظل عظام يده . ولاحظ أيضا أن الأشعة تؤثر على اللوحة الفوتوغرافية ، وأنه يمكن الحصول على مستندات دائمة لكل ما يوضع بين الأنبوبة ، واللوحة .



ويلهلم كونراد رونتجن الذي اكتشف الأشعة السينية

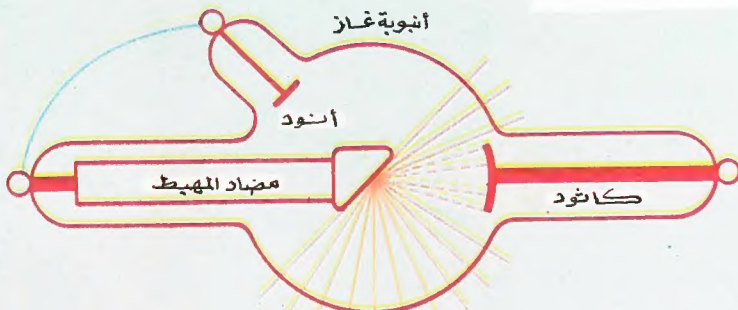
وفي نهاية عام ١٨٩٥ ، رأى ويلهلم رونتجن أن اكتشافه بلغ حدا من الإثبات يسمح له بنشره . فوضع تقريرا مختصرا وصف فيه الأشعة الغامضة والتجارب التي حققها ، وقدم هذا التقرير إلى جمعية الطبيعة والكيمياء في وورزبرج . وبكثير من الحلق ، دل في تقريره على أن هذه الأشعة في رأيه قد انطلقت خلال الجدار الزجاجي للأنبوبة ، بعد أن سقطت عليه الأشعة القطبية . وقد قبلت الجمعية هذا التقرير وقامت بنشره ، فلاق استحسانا فوريا .

أنبوبة الأشعة السينية

كانت استخدامات أشعة رونتجن الجديدة أو الأشعة السينية كما أطلق عليها فيما بعد ، واضحة للغاية (وبصفة خاصة في حالات التشخيص الطبي) ، الأمر الذي أدى إلى سرعة انتشار صناعة الأجهزة الخاصة بها



أنبوبة هيتورف بدون نافذة



أنبوبة غاز



رمسيس الثاني فرعون مصر

إن التمثال الرائع لرمسيس الثاني ، الذى يظهر فى الصورة إلى اليسار والمنحوت من الرخام الأسود ، موجود الآن فى أحد متاحف مدينة تورينو الإيطالية ، والمعتقد أنه جلب من مدينة الكرنك المصرية ، حيث أتم رمسيس بناء معبد ضخيم . وقد نهج رمسيس نهج باقي الفراعنة فأقام عددا كبيرا من المباني ، منها المعابد والمقابر والتمائيل التى تضارع وتبز ما أنجزه سلفه حتى الأهرام . وتحمل مباني رمسيس نقوشا منحوتة ، تحكى قصصا عديدة عن طفولته ومقدرته العسكرية وحتى عن حياته الخاصة . وهذه النقوش وغيرها من أوراق البردى ، هى التى مكنت علماء الآثار من الوقوف على الكثير من تاريخ هذا الرجل العظيم وحكمه الطويل .

رمسيس المحارب

من الواضح أن رمسيس كان الابن المفضل لأبيه سبتي الأول ، فرعون مصر . وعندما بلغ رمسيس العاشرة من عمره ، عينه أبوه قائدا ل سلاح المركبات والمشاة فى الجيش المصرى ، ولا نستطيع أن نعلم ما الذى كان بإمكان مثل هذا القائد الصغير أن يفعله ، ولكن الثابت أنه اكتسب قدراً كبيراً من الخبرة الحربية ، إذ لم يمض وقت طويل بعد وفاة سبتي الأول فى عام ١٢٩١ قبل الميلاد ، حتى خرج رمسيس لطرد الحيثيين من الأراضي السورية فى عصر الإمبراطورية .

كان الجيش الذى خرج به رمسيس إلى سوريا ، حوالى عام ١٢٨٥ قبل الميلاد ، مكوناً من أربع فرق ، وكانت كل فرقة تحمل اسم أحد الآلهة المصريين ، آمون ، ورع ، وبتاح ، وست ، وكان لإجمالى عدده ٢٠,٠٠٠ رجل . ولكن كان من الصعب العثور على جيش الحيثيين ، وبينما المصريون يتقدمون نحو الشمال على امتداد وادى نهر العاصى ، تفرقت الفرق الأربع وكانت فرقة آمون ، وهى القائدة وعلى رأسها رمسيس ، قد لقيت رجلين من البدو الرحل أخبراها بأنه لا أثر للحيثيين فى تلك المنطقة ، فأسرع رمسيس متجها بفرقة نحو مشارف مدينة قادش ، وهو لا يعلم أن هذين البدوين لم يكونا سوى جزء من خطة ماكرة وضعها قائد الحيثيين « مواتاليس Muwatallis » ، وأن جيوش العدو كانت مخبئة فى الجانب الآخر من المدينة .

وعندما اقتربت الفرقة الثانية وهى فرقة رع من قادش ، هاجمها الحيثيون من الجنب ، فالتجأت إلى معسكر فرقة آمون الذى لم يكن قد تم إعداده بعد ، وفى أعقابهم ٢٥٠٠ مركبة حيشية . وفى تلك اللحظة الياثسة ، جمع رمسيس حرسه الخاص ، وقام بشن ست هجمات متتالية على أضعف نقطة فى خطوط الأعداء ، وتمكن بذلك من رد عدد كبير من الحيثيين على أعقابهم نحو نهر العاصى ، وفى أثناء ذلك ، كان باقى الحيثيين يعملون التخريب فى معسكر آمون ، وبينما هم منهمكون فى هذا العمل ، أغارت عليهم فصيلة من جنود المصريين وقضت عليهم عن بكرة أبيهم ، وهنا وصلت فرقة بتاح فبادر الحيثيون بالانسحاب داخل مدينة قادش .

وعاد رمسيس إلى مصر ، ولم يقاتل بعد ذلك إلا بعد مضي عدة سنوات توفى خلالها « مواتاليس » ، وتولى مكانه ملك جديد هو « خاتوسيليس Khattusilis » ، الذى كان أقل كفاءة من سلفه ، فلم يمض وقت طويل حتى عادت قادش إلى أيدي المصريين .

رمسيس الديبلوماسى

شعر كل من القائدين المصرى والحيثى بأن استمرار القتال من أجل سوريا لن يجدى فتيلا ، فعقدوا معاهدة سلام فى العام الحادى والعشرين من حكم رمسيس .

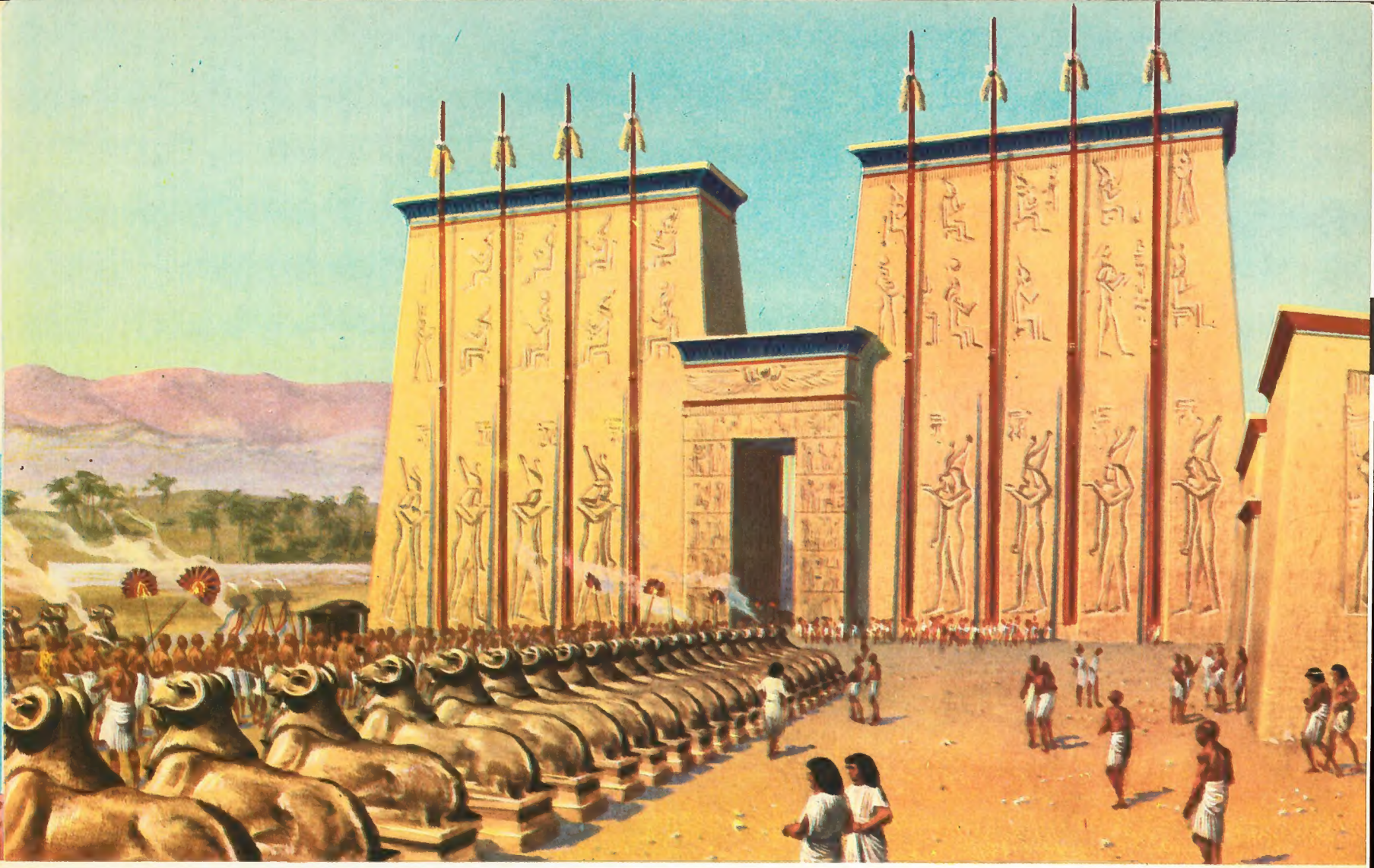
ومن حسن الحظ أن كلا من النصين المصرى والحيثى لهذه المعاهدة قد وصل إلينا ، وكانت تتكون من ١٨ بنداً ومهرة بأختام فضية ، اشتملت على كثير من النصوص المماثلة لما تشتمل عليه معاهدات السلام فى أيامنا هذه . كانت المعاهدة تقضى بتوقف القتال فى سوريا ، واحترام كل من الطرفين حدود أراضي الطرف الآخر . واتفقا على تبادل المساعدة فى حالة تعرضهما للهجوم من عدو مشترك ، وأن يقوموا بعمل موحد للقضاء على الثوار السوريين . ونصت أخيراً على تسليم أسرى الحرب إلى الجهات المختصة ، وإن كانت قد قضت بضرورة معاملتهم معاملة إنسانية . وبعد ثلاثة عشر عاماً من توقيع هذه المعاهدة ، قام خاتوسيليس بزيارة رسمية لحليفه الحديد ، ولكي يظهر إعجابه الذى لا حد له بملك مصر ، أحضر معه كبرى بناته وقدمها هدية لرمسيس ، وردا على هذه الهدية ، منح رمسيس الفتاة لقب « زوجة الملك العظيمة » .

رمسيس البستاني

يفوق عدد المباني التى أقامها رمسيس الثانى خلال مدة حكمه الطويلة ، ما أقامه أى فرعون آخر . وكان أول الأعمال التى اضطلع بها ، إتمام المعبد الذى بدأه والده فى أبيدوس ، وبعد ذلك أمر ببناء معبد خاص به على أن يكون أقل فخامة ، بدرجة طفيفة ، من معبد أبيه . وفى الكرنك أتم المعبد الضخم الذى كان جده رمسيس الأول قد بدأه ، وفى غرب الأقصر (طيبة) أقام « الرامسيوم » وهو معبد جنائزى ضخم يحمل اسمه . أما المعبد الرائع الذى أمر ببنائه فى (بوسمبل) ، فنحوت فى الصخر الأصم عند النوبة .

وقد تبين رمسيس أن العاصمة المصرية فى طيبة تبعد كثيراً إلى الجنوب ، فسرعان ما نقل بلاطه إلى مدينة (بر - رعمس) ، وهى مدينة جديدة بناها فى الجزء الشرقى من دلتا النيل ، وهناك كان يجد نفسه أكثر قرباً من الطرق البرية المؤدية إلى آسيا ، وأقرب إلى مرافئ السفن فى البحر المتوسط .

هذا وبالرغم من كل ذلك النشاط ، فإن رمسيس كان يجد الوقت الكافى للاهتمام بأسرته ، ويقدر عدد أبنائه من الذكور بما لا يقل عن ١١١ ولداً ، ومن الإناث ٥٩ بنتاً ، ظهر كثير منهم فى صفوف منتظمة فوق آثاره . وقد طال حكمه فرعوناً مدة ٦٧ سنة ، وكان عمره يتجاوز ٩٠ سنة عندما توفى عام ١٢٢٤ ق . م .



منظر من مصر عام ١٤٠٠ ق. م. وتبدو المركب المقدسة وقد حملت فيها تماثيل إله الشمس آمون - رع ، وزوجه ، وابنه . . في تجليل عظيم ، ماضين بها إلى معبد

آلهة و- دماء المصريين

الإيمان بإله واحد . لكنه لاقى مقاومة عنيفة من كل من الكهنة والشعب ، حتى أعاد خليفته توت عنخ آمون Tutankh-amen تعدد الآلهة .

عبادة الشمس

عبدت الشمس منذ الزمان المبكر في مصر كلها . كان رع Ra إله الشمس رب السماء والخلق (فهو في الواقع الذي خلق نفسه) ، وكان غالبا ما يصور في الرسوم برأس صقر ، كرمز لقدرته على ارتياد السماء كالطائر ، لكن رع لم يكن لها واحدا ، إذ كانت له أشكال وأسماء عدة مقتبسة من الآلهة المحلية . وكان « حورس Horus » أحد هذه الأشكال كما يبدو في الصورة ، وكان إتم « Itum » في صورة آدمى شكل آخر ، وهو إله الشمس الغاربة . أما رع ورع - أتم أو آمون Amon ، فكان يمثل الشمس في أقصى ارتفاعها .

وكان رع وأسرته يشكلون مجموعة من تسعة معبودات تسمى «التاسوع Ennead» ، ولقد احتفظت جميعها بسماها حتى نهاية الحضارة المصرية . أما أبناء إله الشمس فكانوا شو Shu إله الهواء ، وتفتن Tefnet إلهة الضباب ، وجب Geb إله الأرض ، ونوت Nut إلهة الليل . وأبنائهم أوزيريس Osiris ، وسيت Seth ، وإيزيس Isis ، ونفتيس Nephtys .

عبادة الآلهة الملوك

كانت تعاليم كهنة إله الشمس تفضي بأن رع كان أول ملوك مصر ، وخلفه التاسوع ، وتلاهها حورس الذي كان الملوك الآخرون كلهم من سلالة . ولقد عبد ملوك مصر باعتبارهم تجسيدا للآلهة ، وكثيرا ما كانوا يظهرون في صورتها ، وعلى الأخص في صورة حورس ذي رأس الصقر . وكان من واجب الملك الحفاظ على المعابد في حالة صالحة طيبة ، كرمز لاحترامه أسلافه المقدسين .

وصف الكاتب الإغريقي هيرودوت Herodotus المصريين القدماء بأنهم « أقوى البشر تمسكا بالدين » . لكنهم كانوا مشركين - أي إنهم يعبدون آلهة عدة . وكانوا يعتقدون أن هذه الآلهة تملك العالم ، وأنها ينبوع الرخاء الذي يعم مصر ، لذلك فإن الشعب ينفق وقتا وجهدا عظيمين في بناء المعابد الرائعة أو إعادة بنائها ، وفي إقامة الطقوس الدينية ، والمهرجانات المعدة بإتقان ، كل ذلك في محاولة لإرضاء الآلهة .

وكان مجموع الآلهة المعبودة في ذلك الزمن أكثر من ٢٠٠٠ إله ، بما فيها الآلهة الأجنبية التي تجلب بسهولة من سوريا على الأخص . وتبدو بعض الآلهة في الرسوم وفي التماثيل برؤوس بشر ، وبعضها الآخر برؤوس حيوانات . لكن بعض هذه الآلهة لم تكن أكثر من أشكال مختلفة لآلهة أخرى ، لأن لكل إقليم تشكيله الخاص أو « الآلهة المحلية » .

وعندما انحدرت مصر ، امتصت المعبودات المحلية في ديانة الدولة وكان مركزها في «عين شمس» - هيليوبوليس بمعنى مدينة الشمس - حيث كان يعبد إله الشمس باعتبار أنه أسمى الآلهة .

وفي القرن الخامس عشر قبل الميلاد ، حاول الملك إخناتون Ikhnaton أن يبشر بالتوحيد - أي



٣٠٦ حورس ، الإله ذو رأس الصقر ، إله السماء والشمس المشرقة .



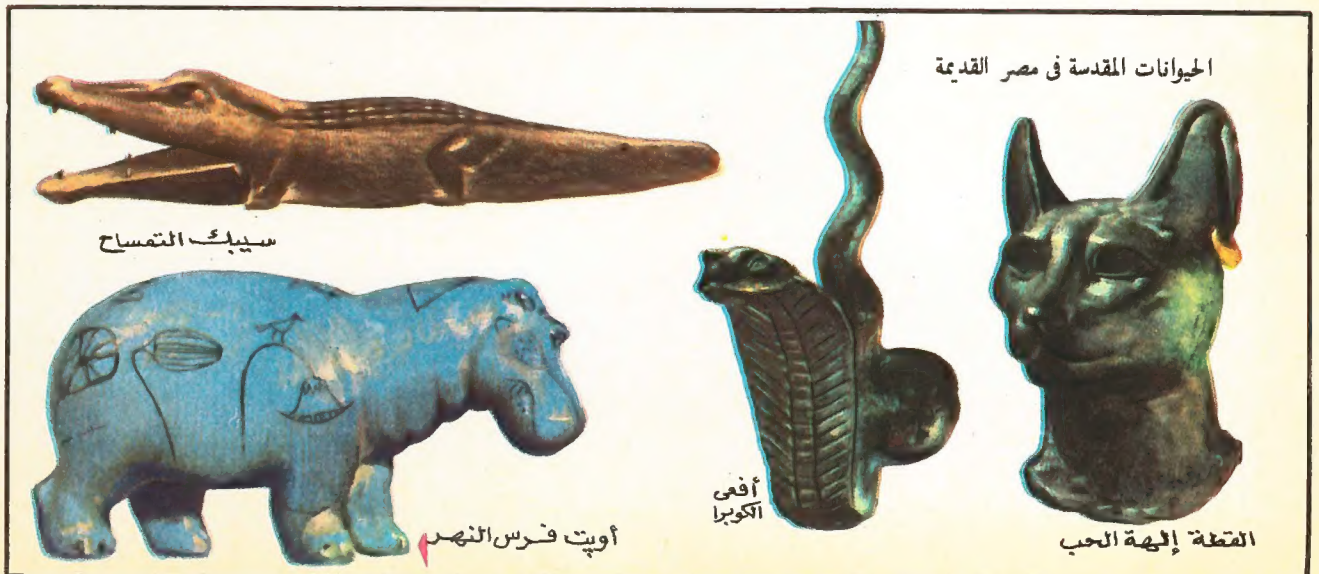
الكرنك الواقع بالقرب من طيبة. ويغطي المعبد مساحة تزيد على ١٠٠ فدان ، والكثير من أعمدته التي يبلغ ارتفاعها ٢١ متراً ، مازال قائماً إلى اليوم .

أهمية نهر النيل

اعتمد المصريون على النيل في تزويدهم بالطعام ، ففيضانته السنوي يجلب الطمي الخصيب الذي تزدهر به محاصيلهم . وقبل الفيضان وبعده ، كانت تقام الطقوس لدعوة الآلهة للعباد أو لشكرانهم عليه ، حيث تستخدم تعاويذ السحر فيها لزيادة خصوبة التربة .

آمون ظل يعبد قروناً باعتباراه أسمى المعبودات ، صيغ من الذهب الصلب في شكل تحوتس الثالث (١٥٠٠ ق.م.)

كانت الحيوانات التي تمنح رؤوسها أو أشكالها الكاملة للآلهة - تعتبر مقدسة . فالقطة التي ارتبطت في بادئ الأمر « ببواستس Bubastis » ، إلهة النساء ، والأزياء ، والحب ، أصبحت أخيراً تمثلها . و« أويت Opet » إلهة فرس النهر ، الضخمة ، كان لها مهرجان سنوي في طيبة Thebes . أما « سيبك Sebek » فكان إله التمساح الرهيب ، كما تجلت أفعى الكوبرا باعتبارها حارسة المقابر .



الحيوانات المقدسة في مصر القديمة

سيبك التمساح

أفعى الكوبرا

القطة إلهة الحب

أويت فرس النهر



إيزيس وأوزيريس



رأس أوزيريس

ما زالت قصة إيزيس وأوزيريس - حفيدى رع - متداولة اليوم بين الناس ، كما كانت منذ ثلاثة آلاف عام . فقد تزوج أوزيريس من أخته إيزيس (كما هي العادة في مصر القديمة) ، وهكذا أشعلا نيران الغيرة في صدر أخيهما ست Seth ، الذى كان مزيجا بين الحمار والخنزير ، وكان إله الشر . وبعد الزفاف بقليل ، أُلْمِست وليمة عرض على ضيوفه فيها تابوتا مليئا بالخاروف الثمينة ، ووعد بمنحه لمن يناسب قوامه تماما . وكان التابوت قد صمم ليناسب أوزيريس وحده ، وبمجرد رقاذه فيه ، أغلق ست مصراع التابوت بعنف ، وألق به في النيل . وقضت إيزيس شهورا طويلا محاولة العثور على جسد زوجها . وعندما نجحت أخيرا ، استخدمت قدراتها السحرية لبعث الحياة في أوزيريس .

ولقد وجد أوزيريس أنه لن يستطيع احتمال ضوء الشمس ، لذلك عاد إلى بلاد الموت وأصبح حاكما . وانضمت إليه إيزيس هناك ، وأصبحت إلهة شمس الليل - أى الشمس بعدما تصبح تحت الأفق . وعلى أية حال ، لم تمض جريمة ست دون عقوبة . فلقد حارب حورس أو (هاربوقراط Harpocrates) ابن أوزيريس عمه ست وقتله ، وهكذا انتقم لمقتل أبيه . وتكرر ذكرى هذه القصة في موسم الحصاد ، كلما حصدت أعواد القمح على ضفاف النيل ، إذ أن ذلك يرمز لمقتل أوزيريس ، بينما عودة المحصول الجديد للظهور يرمز لبعثه للحياة .



ست إله الشر

أكثر العقائد أهمية

تعتبر قصة إيزيس وأوزيريس أكثر التعبيرات الواضحة عن عقيدة المصريين القدماء في الحياة بعد الموت ، فكما أن أوزيريس استطاع الحياة بعد الموت ، فكذلك هم سيستطعون . وغالبا ما كان يعبر عن الميت بأنه مع أوزيريس ، بل قد يقال إنه قد أصبح أوزيريس .

لكن أوزيريس كان يرمز لسا هو أكثر من الحياة بعد الموت ، فقد كان أيضا قاضى الموت . إذ كان المصريون القدماء هم أول من قدم نظرية عن العقاب في الحياة الأخرى ، مقابل ما ارتكب من أفعال في الحياة الأولى . ويمكن تجنب العقاب على أية حال باستخدام الصلوات المناسبة أو التعاويذ السحرية في الطقوس الجنائزية ، لكنه يبدو أن التمسك بالحياة القوية في الأولى للحصول على نفس النهاية ، أمر لم يكن في الاعتبار .

كان الموت واحتمال الحياة بعده الشغل الشاغل للمصريين ، أكثر من أى شعب من الشعوب التى عاشت على الأرض . كانوا شعبا متفائلا مفعما بالحياة ، لا يرغب في الاعتراف بأن الحياة يمكنها أن تنتهى أبدا . لذلك كرس المصريون القدماء قدرا هائلا من فكرهم وطاقتهم ، استعدادا للحياة فيما بعد القبر .

وقد اعتقدوا في بادئ الأمر أن جسد الميت يعود إلى الحياة في أوقات معينة ، لذلك فلا بد من الاحتفاظ بالجسد كما هو عن طريق التحنيط ، كما أنه لا بد من تزويد القبر بكل وسائل الترفيه وبالاحتياجات التى تتطلبها الحياة . ثم جاءت بعد ذلك فكرة أن « الكا Ka » أو الروح ، هى التى تعود للحياة . ومع هذه الفكرة اقترنت عقيدة المحاكاة أو الدينونة بعد الموت ، وهى أكثر ما أسداه المصريون القدماء أهمية للفكر الدينى . ويقوم بمحاكاة الأموات حكام بلاد الموتى . وهما « أمير الغرب » أوزيريس ، وأنوبيس Anubis الإله الذى له رأس ابن آوى . ولقد اعتاد ابن آوى نبش القبور في الصحراء ، ولذلك اتخذ منه المصريون إله ، بأمل أنه سوف يتوقف عندئذ عن هذا النشاط الشرير . ويوزن قلب الإنسان الميت في كفة ، بينما توضع ريشة في الكفة الأخرى (تمثل العدل والحق) . وأولئك الذين يخفون في الاختبار إما أن يتركوا للوحوش تلتهمهم ، وإما أن يحكم عليهم بأن يولدوا من جديد كخنازير أو حيوانات دنيئة أخرى ، أما الذين ينجحون فيعيشون مع الآلهة . ويقوم توت Thoth حاكم القمر والنجوم والفصول ، إله الحكمة الذى له رأس أبيس Ibis ، بتسجيل أسماء الموتى في لفة من أوراق البردى .

الإعداد المتقن

وكثيرا ما كان يمثل « منظر المحاكاة » هذا أثناء الطقوس الجنائزية . ويدوى الرد « برئ » بالنسبة إلى جميع الأسئلة التى يوجهها الكاهن الذى يلعب دور أوزيريس ، إذ كان من المعتقد أنه يمكن تجنب العقاب ببساطة بإنكار التهمة وباستخدام تعاويذ سحرية معينة .

وفي بادئ الأمر ، كان من المعتقد أن أعضاء الأسرة الملكية وحدهم هم الذى يحيون بعد الموت . ولكن الإيمان بالحياة الأخرى للناس أجمعين نشأ تدريجا بعد ذلك ، بمعنى أن إعداد المقابر والقيام بالطقوس الجنائزية قد ازدادا أهمية ليس بالنسبة للملك فحسب ، ولكن للجميع ، لتأمين طريق سالم أمام القضاة وخلال العالم الآخر .

وكانت المقابر تعد بعناية قبل موت نزيلها بمدة طويلة ، وكان يدفع لأقاربه أو أصدقائه مقدما للجنائز وللعناية بالقبر بعد ذلك . لكن هذه الارتباطات كثيرا ما كانت تنتهك ، فتنهب كنوز المقابر ، بل إن قبور الفراعنة أنفسهم - والمعتقد أنهم في مصاف الآلهة لم تحترم ، ولاقت نفس المصير .

أنوبيس إله التحنيط والمقابر .



حفنة من التراب

كيف تتكون التربة

تكونت التربة نتيجة عملية طويلة :

- ١ - فئذ العديد من القرون لم يكن لحفنة التراب التي في يدنا أى وجود .
- ٢ - بعد ذلك تضافرت عدة عوامل قوامها المطر ، والرياح ، والتلج ، والحرارة ، وحامض الكربونيك في الهواء ، وجذور النباتات ، على تفتيت صخور الجبال ، فراحت هذه الصخور تنقسم إلى مقادير هائلة من الحصى ، والحبيبات ، والرمل ، وإلى أجزاء دقيقة من أتربة الصخور ، والطين ، والطمي أو الغرين . وتلك هي المرحلة التي بدأ فيها تكوين حفنة التراب .

- ٣ - تم حمل البكتيريا وغيرها من الكائنات المجهرية الحيوانية والنباتية بواسطة الهواء والماء ، لتستقر بين جسيمات أجزاء الصخور الدقيقة ، لكي تبدأ « عملها » في تحليل المواد المعدنية إلى مواد كيميائية أكثر تعقيدا . وعلى هذا النحو ، ظهرت بالتدريج المادة الرائعة التي تتكون منها حفنة التراب هذه وغيرها مما على شاكلتها في كل مكان .



التربة حية

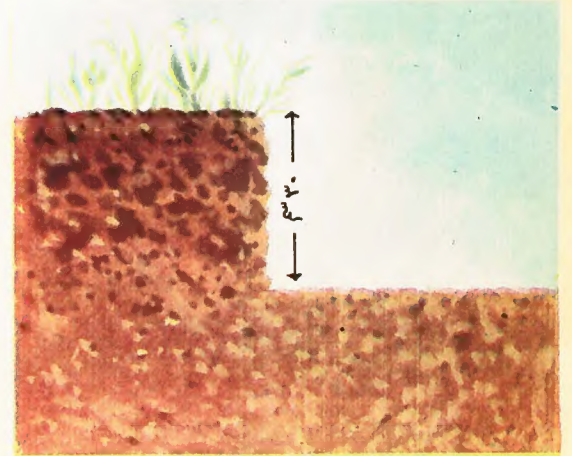
ثمة شيء واحد واضح تماما ، وهو أن خصوبة الأرض تنجم عن عدد وفير من الأشياء الحية ، سواء الحيوانية أو النباتية ، التي تعيش في الأرض . وهناك إلى جانب الحشرات ، والديدان ، وكائنات التربة الدقيقة ، مستعمرات من ملايين الكائنات العضوية المجهرية التي على غرار وحيدة الخلية (البروتوزوا Protozoa) ، والطحالب Algae ، والفطريات Fungi ، وعلى الأخص البكتيريا . وهذه الأنواع اللانهائية من صور الحياة ، إنما تجعل التربة تبدو كأنها هي معمل الكيمياء يستمر فيه العمل بنشاط متزايد ونظام محكم في سبيل منفعة البشر . وحتى بعد أن تم تلك الكائنات عملها وتموت ، فإن أجسامها تتحلل وتضيف إلى الدبال أو تراب المواد العضوية المتحللة (هيومس) ، مقادير جديدة تزيد من محتويات التربة من المواد العضوية .

خذ بيدك حفنة من تراب الحديقة وانظر إليها . ماذا عساها أن تكون ؟ قد تقول إن الأمر سهل للغاية ، فهي لا تعدو جزءا من تربة الأرض التي تخرج منها الحشائش أو غيرها من النباتات بطريقة غامضة أثناء الربيع .

يبد أن ذلك أبعد ما يكون عن الحقيقة . فكل حفنة من التراب إنما تشبه الآلة الحاسبة والمعقدة إلى حد بعيد ، إذ يتم فيها تغيرات بعيدة المدى ، وعظيمة التركيب ، وهامة بصفة مستمرة . وعندما نختبر تلك الحفنة من تراب الأرض بدقة ، نرى أعظم ألوان النشاط عجيبا ، تقوم به كائنات حية مثل الديدان Worms ، والحشرات Insects ، والبكتيريا Bacteria ، والفطريات Fungi ، كما تشارك فيه جذور النباتات ، والمياه ، والهواء ، وغيره من الغازات . وفي الحقيقة ، فإن تلك الطرق والوسائل الهائلة التي تعمل في صمت من غير توقف ، هي التي تمكن الإنسان من العيش .

جاروف يفيض بالحياة

إذا ما انترعت الثلاثين سنتيمترا العليا من أرض الحديقة ، ثم عمدت إلى بذر الحبوب مباشرة في الطبقة السفلى التي يتم تعريبها بهذه الوسيلة ، فستجد أن عددا قليلا من البادرات هو الذي ينمو بينما لا تنمو أى حبة قمح ، ولا بارقة للحشائش ، بل ولا حتى العشب الذي قد يوجد حيثما تنتشر الحجارة في التربة . وفي مقدورك أن تبادر إلى ريبها وتسميدها ، ومع ذلك تظل قاحلة . والسر أنك عندما تكشف طبقات التربة السفلى ، فإنها لا تصبح خصبة حتى



تظهر هذه الصورة الطبقة السطحية من الأرض بسبك ٣٠ سم بعد أزالتها .

يتم حرث الأرض إلى عمق كبير ، بواسطة عارث قوية تسحبها الجرارات . ومع ذلك ، فإن هذا العمل لا يمكن أن يثمر إلا بعد مضي الوقت الكافي لكي تنجز البكتيريا ، والديدان ، والحشرات أعمالها . وهذا هو السبب في أنه عندما يحفر البستاني أرضه إلى عمق كبير ، فإنه يحرص دائما على أن يرى الطبقة العليا من التربة قد أبدل بها غيرها من أسفل ، مهما قدم في سبيل ذلك من مجهود يبذله في حفر وتخطيم الطبقة السفلى للتربة . ونحن عندما نعمل إلى إزالة الثلاثين سنتيمترا العليا من الأرض ، إنما نزيل في نفس الوقت (آلة) التربة المثمرة ، التي تضم بين طياتها الدبال أو تراب المواد العضوية المتحللة أو (الهيومس Humus) ، وهو لفظ لاتيني معناه الرغام) ، وتلك المواد هي أهم عامل في خصوبة التربة . والإنسان إنما يعيش على حساب هذه الطبقة العليا من التربة ، إذ تمده بالقمح ، والحنطة ، والشعير ، وسائر الحبوب ، وكل أنواع الخضار التي يأكلها ، ثم بالحشائش اللازمة لأنعامه . ويتم في هذه الطبقة كذلك إنتاج الغذاء اللازم للنباتات .

التراب خليط عظيم المتباين

إذا ما حللنا حفنة تراب مأخوذة من الثلاثين سنتيمترا الأولى من تربة الحديقة ، يتبين لنا أن تلك الحفنة التي نمر عليها مر الكرام ، هي في الواقع خليط غني معقد من المعادن والمواد العضوية . وبين الحدود الآتي ما قد يكشف عنه تحليلنا :

مواد عضوية

تنجم عن التحلل الآلي (الميكانيكي) والكيميائي تنجم عن تحلل مخلفات كل من الحيوان والنبات : للصخور المختلفة :

الصوان (رمل - سليكا) وناتج تحلله ، كربونات الكالسيوم والمغنسيوم ، فوسفات الحديد والكالسيوم ، كبريتات الكالسيوم ، كلورور الصوديوم أو البوتاسيوم أو الكالسيوم . أكاسيد وهيدرات الحديد والألمونيوم ، الهواء والماء . الفحم (الكربون) ؛ الأوكسجين ؛ والأيدروجين ؛ والأزوت .

١- بكتيريا الحديد : تمتص هذه الكائنات الدقيقة الحديد من التربة ، وبعد إتمام التمثيل الغذائي ، ترسبه على جدار الخلية الخارجى فى صورة تمكن من امتصاصه مباشرة أو بطريقة غير مباشرة بوساطة النباتات . (٢) « تنفس » الأرض : هناك بكتيريا تحرق الكربون العضوى بأن تجعله يتحد مع أوكسجين الهواء الذى ينساب خلال التربة ، وتكون بذلك حامض الكربونيك (ثانى أوكسيد الكربون) مع انطلاق قدر من الحرارة . وكذلك تولد طريقة التنفس هذه الطاقة اللازمة لبعض أنواع بكتيريا الأزوت (٣) من أجل تحويل أزوت الهواء إلى مركبات أزوت عضوية ، يمكن أن تخضع للتمثيل الغذائى لحياة النبات . (٤) تلف هذه البكتيريا المادة العضوية الموجودة فى الأرض ، وهى بقايا كل من الحيوانات والمواد النباتية ، وتحولها إلى دبال . وعند هذه النقطة تبدأ بكتيريا أخرى (٥) عملها على الأزوت الموجود بالفضلات العضوية وتستخلص النواشدر الذى يحتوى على الأزوت اللازم لعدد وفير من النباتات بصورة تستطيع معها امتصاصها . ولا تستطيع بعض النباتات الأخرى أن تمتص النواشدر بهذه الصورة ، إلا أن هناك بكتيريا أخرى (٦) تحولها إلى نيتريت ، ثم تحول مجموعة ثالثة من البكتيريا (٧) هذا النيتريت إلى أزوتات أو نترات يمتصها النبات من خلال جذوره ، ويحولها إلى بروتين . (٨) تمتص النباتات الأزوت من النترات والنواشدر ، وتنمو ثم أخيرا تموت ، وتبقى فى الأرض النباتات الميتة ، التى لا تزال تحتوى على جزء من الأزوت الذى امتصته أثناء حياتها ، ثم تتعفن وتحلل . وبينما تجرى عملية التحلل هذه ، قد يعود بعض الأزوت إلى الجو عن طريق نشاط بكتيريا معينة ، تقوم بعملية استخلاص «أوفراز الأزوت» ، بيد أن بكتيريا أخرى تمتص الأزوت مرة ثانية . وهكذا تبدأ الدورة من جديد . (٩) أما الديدان الموجودة فى الثلاثين سنتيمترا الأولى (العليا) من التربة ، فهى تلتهم التراب وتطحنه داخل أجسامها ، وتستخرج منه ما يلزمها للغذاء . ثم تفرز على سطح الأرض الفضلات وقد حولتها إلى رغام دقيق . وعلى هذا النحو تغطى الفضلات ما قد يتساقط من مواد عضوية مثل أوراق الشجر ، والأغصان الصغيرة . وتحرك الديدان التربة باستمرار ، كما أنها تطحنها ، وتعمل على ثرائها وجعلها أكثر صلاحية للزراعة . (١٠) وتحفر الديدان وغيرها من الكائنات الأنفاق التى تسمح للهواء والماء بتخلل التربة الخصبة . وعندما تموت تلك الكائنات ، تتغذى البكتيريا على أجسامها الميتة . وتولد هذه البكتيريا وتنتج الأمونيا التى تساعد على ثراء التربة . (١١) تحول البكتيريا فوسفات الكالسيوم إلى صورة يمكن معها أن يمثلها النبات ضمن غذائه . (١٢) لا تكون الأرض تحت الطبقة السطحية خصبة لعدم وجود البكتيريا وغيرها من الكائنات الدقيقة فيها .

التربة عبارة عن معمل كيمياء طبيعي لخدمة الإنسان

دمار فتيحة الماء الذي لاسبيل إلى
التحكم فيه أثناء عاصفة هوجاء .



تغذى أم قرفة على الخمل وليس لديها أى سلاح دفاعى فعال ، ولكن جسمها مغطى بقشور قرنية ، وعندما يهددها عدو ، وهو فى هذه الحالة نمر أرقط ، فإنها تتكور وتعتمد على درعها .

طرق الدفاع والهجوم عند الحيوانات

تعتبر الحيوانات دائماً فى حالة حرب مع بعضها بعضاً لأسباب ليست تافهة كذلك التى من أجلها نهجم أعداءنا . ومع ذلك ، فغالباً ما توجد حالة حرب بين الحيوانات . لأن آكلة اللحوم منها ، عليها أن تقتنص فريستها وتقتلها ، وعلى الفريسة أن تحمى نفسها من القتل حتى لا تصبح طعاماً لغيرها .

وتسمى المخلوقات التى تصيد فريساتها وتقبض عليها بالحيوانات المفترسة *Predators* .



درع لقفذ مكون من أشواك حادة وهو دفاعى فقط وذو فاعلية تامة ، وقليل من الحيوانات تهاجم هذا القنفذ .

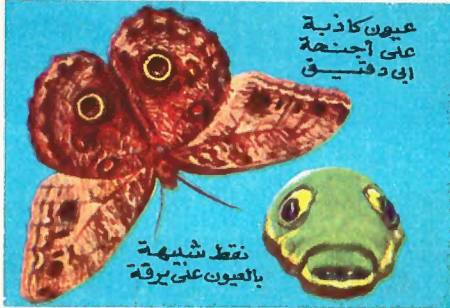
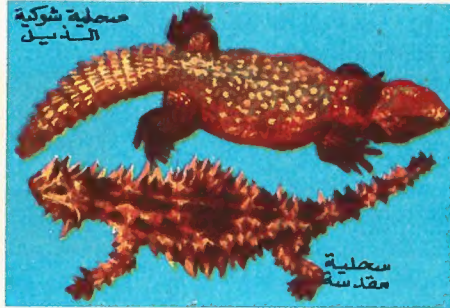
ومن الجلى أنه من الفائدة بمكان للحيوان المفترس أن يكون سريعاً ليلحق بالفريسة الهاربة ، وأن يكون قوياً ليتغلب عليها عند الإمساك بها . ولكن القوة وحدها ليست كافية ، فلا بد أن تكون مقترنة بأسلحة مثل الأسنان والمخالب ، ويعتبر الذئب والأسد من هذا النوع . وقد يستخدم الحيوان المفترس طريقة التلصص بدلاً من السرعة ، فيرقد فى انتظار فريسته . وينبغى أن يكون فى هذه الحالة ملوناً حتى تصعب رؤيته مثل حشرة فرس النى « *Mantis* » ، الموجودة على شجيرة ، أو الأصلة *Python* (بلغة أهل السودان) على أرض الغابة .

ومما هو جدير بالذكر ، أن السرعة والقوة مع أسلحة القتال لدى الحيوان والتخفى ، تعين الحيوانات التى تصاد . فبعضها ، مثل الجاموس ، يخيف فى حالته الهجوم والدفاع . ولكن الحيوانات التى تصاد ، تحبها الطبيعة بأجهزة للدفاع فقط . أما أشواك القنفذ *Porcupine* ، والشعور السامة لبعض اليرقات ، فهى أسلحة وقائية . وتبدى للعيان معظم النظم الدقيقة للتخفى ، والتى نجدها فى الطبيعة عند الحيوانات غير القادرة على الدفاع عن نفسها ، إذ عليها أن تختبئ من عدوها المفترس . ولعل أوضح أمثلة لذلك توجد بين الحشرات . والجدير بالملاحظة أن بعض الحيوانات تلجأ إلى طرق الخداع ، فالأفاعى غير الضارة قد تشب إلى أعلى وتصفر كأنها أفاعى سامة . وبعض اليرقات *Caterpillars* ، علامات على أجسامها تشبه العيون البراقة ، بحيث لا تستطيع الطيور أن تميزها من الأفاعى فتبتعد عنها بدلاً من التهامها ، وثمة بعض أمثلة نموذجية للطرق الكثيرة التى تستخدمها الحيوانات فى الدفاع على الصفحتين التاليتين .

طرق الدفاع الكيميائية



الأشواك Spines : يتسلح الكثير من الحيوانات بلباس من الأشواك ، وهذه قد تغطي الجسم كله كما هي الحال في قنفذ البحر Sea Urchin ، أو تكون محصورة في بعض أجزاء من الجسم. وللقنفذ Hedgehog أشواك على ظهره ، ويتكور حول نفسه ليحمي أجزائه السفلية.



الخلدعة Buff : لبعض الحشرات علامات مميزة على أجنحتها أو أجسامها ، تشبه العيون ، تستخدم في الخداع وبث الفرع في الحيوانات المفترسة.



الشكل واللون Form and Colour : تختبئ أنواع كثيرة من الحشرات عن الرؤية لمشابتها للوسط المحيط بها .



الانتفاخ Inflation : تعتمد بعض الحيوانات إلى إلقاء الرعب في الحيوانات المفترسة ، عن طريق نفخ نفسها ، ومن أمثلتها سمكة الفهقة « Puffer Fish ».

الصفير Hissing : تحدث بعض الحيوانات أزيزا أو صفيرا عند طرد هواء الزفير ، كوسيلة تهرب بها أعداءها . ويكون الصفير طبيعيا في حالة الثعابين السامة ، أما في حالة الثعابين غير السامة ، فيكون الصفير خدعة ، ولكنه قد يكون فعلا في نفس الوقت . ومن بين الطيور ، يقوم اليوم Owls بالصفير (ويطرق) بمقتارعه إذا ما هوجم في أعشائه .

طرق الدفاع والهجوم



الشفرات Blades : يمتد « بوز » Snout بعض الأسماك مثل سمك المنشار والسيف ، ليكون بمثابة شفرة تستخدم كسلاح .



الأسنان والأنياب Teeth and Tusks : تستخدم كل آكلات اللحوم (القطط والكلاب وما يتبعها من الحيوانات آكلة اللحم) أسنانها كأسلحة ، ويفعل ذلك بعض أنواع الخنازير .



القرون Horns : يتسلح عدد كبير من الحيوانات (الماشية والماعز والغزال والخروثيت Rhinoceroses) بقرون أو شعب منها ، وهي أسلحة فعالة جداً .

طرق الدفاع والهجوم بواسطة السم



الأنياب السامة Poison Fangs : تشبه أنياب الثعابين السامة إبرة حقنة تحت الجلد ، وتستخدم في حقن السم . والسم سلاح مخيف يتمكن به الثعابين من قتل عدو يكبره في الحجم عدة مرات . ولبعض الثعابين أنياب سامة فقط . والغالبية العظمى منها غير ضارة .

◀ أنياب سامه لأفعى



الفكوك السامة Poison Jaws : للعناكب Spiders ، ولذوات المائة رجل Centipedes ، تراكيب مزدوجة تشبه الفكوك تحقن بها السم عندما تعض . وعضة بعض العناكب قد تعرض حياة الإنسان للخطر .



الزبان السام Poisonous Stings : يوجد عند النحل Bees ، والزبابير asps ، والضبابير الكبيرة Hornets ، زبان أجوف في نهاية البطن ، يتصل بغدة سامة . ويستخدم في الهجوم وفي الدفاع .



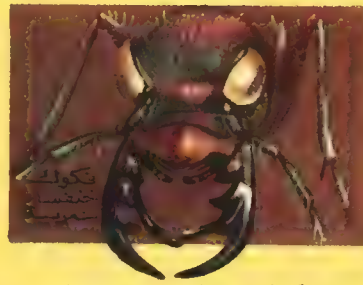
أشواك السم Poison Spines : بعض أنواع السمك مثل سمك الرقطة Sting-Ray ، وسمك ويفر Weever ، له أشواك سامة خفيفة . كذلك يوجد في ذيل العقرب Scorpion زبان أو شوكة سامة .



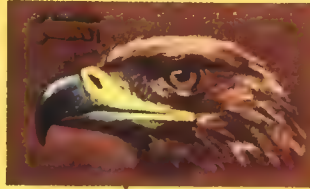
ولكثير من الثدييات آكلة اللحوم
والطيور المفترسة مخالب حادة على أقدامها ،
تستخدمها كأسلحة للهجوم .



أشواك أرجل الديكة
Spurs : لبعض أنواع
من الطيور أشواك على
سيقانها تستخدمها في القتال ،
وأحسن مثال لذلك الديك .



الفكوك السفلية Mandibles :
لكثير من الحشرات (الخنافس Beetles ،
والنمل ، والرعاشات Dragon - Flies)
فكوك سفلية قوية ، تستخدمها في القبض على
فريستها .



المنقار Beaks : يعتبر المنقار
المقوس القوي في الطيور المفترسة
والبيغاوات Parrots : سلاحاً خفيفاً .



الكلايات Pincers : للسرطانات
الحقيقية أو أبو جلمبو Crabs ، وجراد
البحر Lobsters ، أرجل أمامية تشبه
الكلايات ، تدافع بها عن نفسها وتمسك
بها طعامها .

الأقدام Feet : غالباً ما تدافع الحيوانات ذوات الأرجل القوية عن نفسها بالرفس
Kick . ورفسة الحصان خطيرة ، وبنفس الطريقة يدافع الزراف Giraffes ،
والنعام Ostriches عن نفسه .

الصدمات الكهربائية Electric Shocks : تتمكن بعض الأسماك مثل حنش
السلك الكهربائي Electric eel ، وسمك الرعاد Torpedo Ray ، من إحداث
صدمات كهربائية قوية كافية لصعق العدو .

اللفات المحككة Constricting Coils :

تقتل بعض الثعابين غير السامة ،
الحيوانات التي تتغذى عليها بالالتفاف
حولها وعصرها حتى الموت . والأصلة
حية كبيرة جداً قد تغلب على رجل .



أصلة تعصر حيواناً
حتى الموت بلفاتها .



المهماز السام Poisonous Spurs -
يعتبر خلد الماء Platypus ، حيوان غريب في
الكثير من الأحيان . ومن صفاته المميزة ، وجود
مهماز أجوف على رجله الخلفية .

الإفرازات السامة والمهيجة Poisonous and Irritant Secretions : تفرز بعض أنواع
من الضفادع Toads سائلاً ساماً جداً من غدد
في جلدها ، وهناك أيضاً حشرات تفرز سائل
مهيجة أو مثيرة ، فالحنفساء الحارقة Blister Beetle
(ليتا فسيكاتوريا Lytta Vesicatoria) تفرز
بثرات مؤلمة جداً إذا لمست جلد الإنسان ، وكانت
تستخدم من قبل في الطب .



الشعور المهيجة Irritant Hair :
ليرقات بعض الفراشات Moths
شعور مهيجة تحدث طفحاً جلدياً على
جلد الإنسان . ومن أمثلتها يرقات
فراش بني الذنب ، وفراش المراكب
الصنوبرية .

الدم المتدفق Spurting Blood :
للضفدعة المقرنة Horned Toad
(وهي في الواقع سحلية Lizard) ،
والتي توجد في صحراء أمريكا الشمالية
عادة غريبة ، وهي قذف أو تدفق
الدم من أعينها . ويعتقد أن هذه حركة
دفاعية .



الرشات المنفرة Repellent Sprays : وهذا نوع من القتال الكيميائي ،
إذ تفرز بعض الثدييات رشات من سائل مقزز لدرجة أن الحيوان المفترس لا يهاجمها ،
ومن أشهر هذه الحيوانات الظربان الأمريكي American Shunk ، وكذلك التليدو
Teledu الموجود في بورنيو ، والزوريل Zoril الأفريقي .

الغاز المفرق Explosive Gas : تستخدم هذه الوسيلة الدفاعية العجيبة
الخنفساء المفرقة براكينس كريبتانس (Brachinus Crepitans) فإذا ما تبعها
مهاجم ، فإنها تفرز سائلاً ثاقباً يفرقع إلى غاز يتبخر بسهولة .

الخيوط اللاسعة Stinging Filaments - يوجد في الكثير من الجوفعويات
Coelenterates (قنديل البحر Jelly Fish ، شقيق النعمان Sea anemones ،
وما شابههما) ، لوامس أو خيوط بها خلايا لاسعة صغيرة تسمى حويصلات خيطية
Nematocysts . وتشمل هذه الحويصلات الفريسة سواء كانت سمكاً أو غيره من
الكائنات . ولسعة بعض أنواع قناديل البحر شديدة جداً ، حتى إنها قد تكون في بعض
الأوقات قاتلة لسابح قد يلصقها مصادفة . وتوجد معظم الأنواع الخطرة في بحار المناطق الحارة .

سحب من الحبر
Clouds of Ink .

تفرز بعض الرأسقدميات
الرئوية Cephalopod molluscs
(أم الحبر Cattlefish ،
والأخطبوط Octopus)
سحابة من سائل أسود يشبه
الحبر ، تهرب من العدو
تحت ستاره . وهذه
السحب تشبه تقريرياستار
الدخان الذي يستخدم
في السفن الحربية .



أم الحبر وهي تفرز
سحابة من الحبر لحمايتها

البحر المتوسط

فقفلوا راجعين . وقد كانت سفن التجار تبحر غدوا ورواحا بين الإمبراطوريات الأوروبية ، وآسيا الصغرى ، ومصر ، فانتعشت التجارة وظهرت الموانئ وموانئ التجارة حول الشاطئ وعلى الجزر .

وازدادت القرصنة بسقوط الإمبراطورية الرومانية ، وتدهورت التجارة ، وتنافست ولايات ساحلية متتابعة مع بعضها بعضا طلبا للسيادة . وظهرت البندقية كأكبر قوة في بداية القرن الثالث عشر ، إلا أنها تدهورت بدورها عندما ازدادت قوة الإمبراطورية العثمانية . ومما عمل على تضائل الحركة في البحر المتوسط ، اكتشاف الطريق إلى الشرق الأقصى حول رأس الرجاء الصالح ، بيد أن قناة السويس (التي أكملت عام ١٨٦٩) ما لبثت أن أعادت التجارة إلى البحر المتوسط ، وهي الآن أحد ممرات العالم الكبرى التي تسلكها السفن .

كيف يتكون البحر المتوسط

ما البحر الداخلي الذي نعرفه اليوم سوى بقية منكشة لبحر سابق أكثر اتساعا إلى حد كبير . وكان ذلك البحر الذي يعرفه علماء الجيولوجيا باسم بحر (تيثيس Tethys) ، يقع بين كتلتى الأرض في كل من أوروبا وأفريقيا خلال العصر الترياسي (منذ نحو ١٨٠ مليون سنة مضت) ، وتدل القرائن الجيولوجية على



صيد السمك
على الرغم من أن صيد السمك صناعة قديمة غير مستقرة في البحر المتوسط ، إلا أنها غير مثمرة هنا إذا ما قورنت بالصيد في المياه الباردة . فالتونة Tunny ، تصاد قرب الشواطئ ، كما يصاد كذلك السردين Sardines ، والإسقمري Mackerel ، والأنشوجة Anchovies .

أن تكوين البحر المتوسط حديث نسبيا . وقد رسبت أنهار هاتين القارتين المتسعتين مقادير هائلة من الطمي والرمل في بحر (تيثيس) . وبتراكم الغرين بعمر آلاف الأمتار ، هبط قاع البحر . ومنذ نحو ٥٠ مليون سنة مضت حملت الحركات العظمى التي انتابت القشرة الأرضية الكتلتين اليابستين على الاقتراب من بعضهما بعضا ، مما أدى إلى ارتفاع الطمي المتجمع إلى أعلى ، مكونا سلاسل الجبال التي تمتد الآن حول الشاطئ الشمالي ابتداء من أسبانيا إلى آسيا الصغرى . ثم حملت بعد ذلك الحركات الرأسية القارتين على التباعد من جديد تاركة البحر المتوسط تقسمه إيطاليا وصقلية إلى حوضين ، بينما عظمت تضاريس القاع .

كان البحر المتوسط The Mediterranean Sea مركز العالم القديم ، كما كان طريق مواصلاته الرئيسي وممره التجاري . وقد أطلق عليه الرومان عندما كانوا في أوج قوتهم اسم (مار نوسترم Mare Nostrum ، أو بحرنا) . والاسم المعروف به الآن مشتق من كلمتين لاتينيتين هما (ميدياس Medius) أى المتوسط ، و (تيرا Terra) أى الأرض .

وأول من أبحروا بسفنهم عبر هذا البحر الداخلي العظيم ، هم التجار الفينيقيون الذين أقبلوا من سواحل سوريا Syria وجاسوا حتى عبر نخرجه الوحيد ، مضيق جبل طارق ، إلا أن رياح المحيط الأطلنطي العاتية ما لبثت أن صدتهم

لأن الجبال التي تنبع منها تقع قريبا من الشاطئ ، كما أن ماءها يستخدم معظمه في الري أثناء الصيف الحار الجاف . والمصدر الثاني هو المطر والتكاثف الذي يتم فوق البحر ، وهو يمثل نحو ٢٠ في المائة . أما المصدر الثالث فهو المحيط الأطلنطي ، الذي يقوم بتعويض ٧٥ في المائة من النقص .

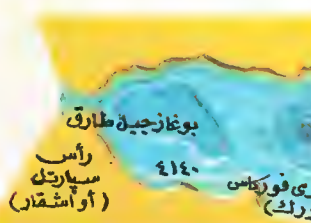
ويرتفع قاع البحر قليلا في مضيق جبل طارق **Gibraltar** ، ثم ينحدر بشدة نحو الأطلنطي ، مكونا جدة أو (عتبة) سفلى تنخفض بمقدار ٤٠٠ متر تحت سطح الماء في المضيق . وينساب فوق العتبة تيار من الماء البارد الأقل ملوحة على عمق يتراوح بين ٥٠ و ١٠٠ متر ، متجها نحو البحر المتوسط بسرعة تبلغ نحو ٤,٢٥ كيلومتر في الساعة . وفي نفس الوقت يتساقط ماء البحر المتوسط الدافئ والتقليل بأملاحه ، على الجدة نحو الأطلنطي من تحت التيار الداخل . ويمنع هذا الماء الذي يفيض إلى الخارج ، كما تمنع الجدة دخول ماء الأطلنطي الأكثر برودة إلى البحر المتوسط ، وعلى ذلك تظل درجة حرارة البحر المتوسط ثابتة تقريبا .

المناخ

أهم مظاهر مناخ **Climate** البحر المتوسط ، وفرة ضوء الشمس الساطع على مدار العام ، كما هي الحال كذلك في كاليفورنيا ، وشيلي الوسطى ، ورأس الرجاء الصالح ، وجنوب أستراليا .

والصيف حار جاف ، تهب خلاله رياح خفيفة من الشمال ، والشمال الشرقي ، والشمال الغربي ابتداء من مايو إلى سبتمبر . ويتساقط مطر قليل ، فثلا روما يصيبها أقل من ٢,٥ سم من المطر في يوليو . وتتغير مقادير المطر الذي يتساقط خلال الموسم البارد بتغير المكان على الشاطئ ، ففي قطر **Kotor** بدالماسيا **Dalmatia** (بجانب بحر الأدرياتيك) ، يتساقط ٣٣٠ سم من المطر في العام ، بينما في معظم أسبانيا يقل المطر عن ٥٠ سم في العام . أما الشتاء فتعتدل تهب خلاله رياح شمالية غربية عبر سطح البحر الدافئ ، فيزدهر بها نمو الزيتون وأشجار الموالح . وفي الشتاء يهب تياران من الرياح الشمالية الشديدة يتميز بهما البحر المتوسط ، يحدثان الأنواء وعواصف المطر ، وهما رياح (الميسترال **Mistral**) التي تحتاج وادي الرون هابطة إلى جنوب فرنسا ، ورياح (البورا **Bora**) التي تهب

خريطة تبين الخواص الرئيسية الطبيعية البحر المتوسط



على طول ساحل الأدرياتيك . وأحيانا تهب رياح ساخنة (السيروكو **Sirocco**) عبر البحر المتوسط قادمة من أفريقيا ، وخاصة في الربيع .

* وهناك من أنواع الرياح الساخنة التي تهب في الربيع : الخماسين في مصر ، والسوم في سوريا ، والقبل في ليبيا .

حقائق وأرقام

المساحة	٩٦٥,٠٠٠ ميل مربع
المساحة بما في ذلك البحر الأسود	١,١٤٥,٠٠٠ ميلا مربعا
أكبر طول	٢,٤٠٠ ميل
أكبر اتساع	١,٠٠٠ ميل
متوسط العمق	٤,٥٠٠ قدم
أكبر عمق	١٤,٤٤٩ قدما
متوسط الملوحة	٣٨ في الألف
طول خط الساحل	٩,٠٠٠ ميل
اتساع مضيق جبل طارق	من ٨ أميال إلى ٢٧ ميلا
اتساع الدردنيل	١ ١/٢ ميل إلى ٤ أميال
اتساع البوسفور	١/٢ ميل إلى ١ ميل

وما زالت منطقة البحر المتوسط تقع تحت تأثير الزلازل وثورانات البراكين - وجنوب أسبانيا ، وإيطاليا ، واليونان ، وآسيا الصغرى ، هي أكثر بلاد العالم تعرضا للزلازل .

والبحر الأسود **The Black Sea** ، في الشرق ، بدوره بحر مغلق تحيط به الأرض من كل مكان ، وهو امتداد للبحر المتوسط يفصله عن الحوض الشرقي للدردنيل **Dardanelles** ، والبسفور **Bosporus** ، وبينهما بحر مرمرة **Marmara** . وفي الغرب يكون بوغاز جبل طارق **Gibraltar** ، المخرج الطبيعي الوحيد الذي يصل بين البحر الداخلي والمحيط الواسع الأطليق .

المد والجزر والسيارات

ينخفض البحر المتوسط لظاهرة المد والجزر **Tides** ولكن في صورة ضعيفة ، إذ يختلفان من مدى ٢ متر (في خليج قابس **Gabes**) إلى متر واحد (في مضيق جبل طارق) ، وإلى ٥ أو ٨ سنتيمترات في كورفو **Corfu** ، وفي المياه الضحلة ، كما في البندقية يترك الجزر مسطحات واسعة من الطين . وبالمثل فإن تيارات البحر قليلة ، تتحرك في اتجاه مضاد لعقرب الساعة في كل من الحوضين ، إلا أنها تكون قوية في ممرات المد والجزر الضيقة - في مضيق مسينا



Messina (موقع دوامات كاربيدس **Charybdis** الأسطوري) ، حيث تصل سرعة التيار ٥ عقدات . ولقد ساعدت ظاهرة المد والجزر البسيطة والتيارات المعتدلة الملاحين الأول ، إلا أنها تسمح بتكوين دلتا الأنهار والحواجز الرملية ، كما يعوق الملاحة الحديثة ما هنالك من ترسيب بطئ حول الشاطئ .

درجة حرارة الماء

يقع البحر المتوسط في أكثر بقاع الأرض شمسا (أي سطوع الشمس) وماؤه دافئ ومالح ، ويختلف عن المحيطات الأخرى في أن درجة الحرارة لا تهبط بدرجة ملحوظة حتى في الأعماق الكبيرة . ففي الشتاء ، تكون درجة حرارة سطح البحر التيراني **The Tyrrhenian** (خط عرض ٤١° شمالا) ١٤,٥ درجة مئوية ، بينما تبلغ من الارتفاع حدود ١٣ م عند أعماق تزيد على ٣ كيلومترات . وعند نفس خط العرض والعمق في المحيط الأطلنطي ، تصل درجة حرارة الماء ١٠ م . وفي الصيف قد تصل درجة حرارة سطح البحر إلى ٢٥,٣ م في جنوب شرق البحر المتوسط ، بينما تظل درجة حرارة الأعماق على حالها من غير أن تتغير تقريبا .

والسر في ملوحة البحر المتوسط هو البخر ، وينجم عن هذا البخر نقص مستوى سطح البحر المتوسط وهبوطه بمقدار متر واحد كل سنة ، بحيث كان يمكن أن يصير نظيرا للبحر الميت **Dead Sea** إذا لم يعوض النقص بالبخر بصفة مستمرة . وهناك مصادر ثلاثة لإمداد البحر بالماء : الأنهار ، وهي لا تمثل إلا جزءا صغيرا ٨- في المائة - من الماء المطلوب . ومعظم هذه الأنهار قصيرة ، نظرا

فرنسيس دريك

في تلك الأيام من عهد إليزابيث الأولى Elizabeth I ، وهي أيام حفلت بأعمال الشجاعة ومخاطرات القراصنة ، أيام كتب فيها رجال البحر صفحات من التاريخ لم يستطع مر الزمن أن يطمسها ، تبوأ اسم السير فرنسيس دريك Sir Francis Drake مركزا عاليا يفوق أبرز معاصريه . كانت آثاره مرتبطة بمحاولتين جبارتين قام بهما : الأولى محاولة البحار مواجهة المجهول في عصر الاستكشافات ، عندما كانت السفن الخشبية الصغيرة تخرج إلى البحار الواسعة المترامية الأطراف ، لا يقودها سوى خرائط رسمت بناء على مجرد التخمينات ، والمحاولة الثانية عندما واجهت حفنة صغيرة من الرجال الإنجليز القوات القوية لفيليب الثاني Philip II ، عاهل أسبانيا ، والعالم الحديد ، والأراضي المنخفضة ، والبرتغال ، والبرازيل ، وجزر الهند الشرقية .

ولا يعلم أحد متى ولد فرنسيس دريك . وقد يكون ذلك في عام ١٥٤٠ أو ١٥٤١ ، وفي ذلك الوقت كانت فرنسا ، وليست أسبانيا ، هي العدو الأكبر لإنجلترا . وعندما بلغ دريك مبلغ الرجال (ليس في قرينه تافستوك Tavistock حيث ولد ، ولكن في تشاتهم Chatham حيث كان أبوه البروتستانت قد انساق وراء النهضة الكاثوليكية في الغرب عام ١٥٤٩) ، في ذلك الوقت ، كانت فرنسا لا تزال هي البغض الأول للإنجليز ، وسرعان ما خرج دريك إلى البحر ، وتعلم على زبان إحدى السفن الصغيرة التي وهبها له ، فأمضى بها عدة سنوات متجولا في أعمال التجارة الساحلية . وفي عام ١٥٦٥ ، قاده تعطشه للمغامرة إلى غينيا والسواحل الأسبانية ، وفي عام ١٥٦٧ ، قاد السفينة جوديث Judith في رحلة مع زميله الحميم جون هوكنز John Hawkins . كانت تلك الرحلة المشثومة نقطة تحول ليس في حياة دريك فحسب ، بل في التاريخ نفسه ، ذلك لأن فيليب الثاني قد اتخذ قرارا سريعا يقضي بالدفاع عن احتكاره للعالم الجديد بالقوة . وقد سبق في عام ١٥٦٥ أن أباد الجنود الأسبان جالية فرنسية كانت تقيم في فلوريدا Florida . وعندما بدأ هوكنز رحلته في أكتوبر ١٥٦٧ ومعه ست سفن و ٤٠٨ رجال ، واجه ما سمته بـ «التبؤدور» «المصير الملى» بالمتاعب وإن كان الأصح أن نقول إنه ملى* بالمصائب . ففي يوم ٢٣ سبتمبر ١٥٦٨ ، وبالقرب من سان جوان دي أولوا San Juan de Ulua ، هاجمت ١٣ سفينة حربية أسبانية قوة هوكنز ، فدمرت أربع سفن إنجليزية وهلك معظم الرجال ، ولم ينج من هذا المصير سوى السفينة مينيون Minion بقيادة هوكنز ، والسفينة جوديث بقيادة دريك .

كان فيليب قد ألقى بفقاره ، وكان البحارة الإنجليز ، فضلا عن ملكتهم ، على استعداد لالتقاطه . وبذلك بدأت فترة حرب غير معلنة ذات صبغة فردية ، قام فيها البحارة الإنجليز بمهاجمة السفن الأسبانية مسوغين أعمالهم العدوانية بقصص ، سواء كانت واقعية أو من نسج الخيال ، عن فظائع الأسبان . أما الملكة إليزابيث فلم تكن راضية ، من الوجهة الرسمية طبعاً ، عن هذه الأعمال العدوانية ، ولكنها في قرارة نفسها كانت تدعو لبحارتها الشجعان بالنجاح ، وكانت في بعض الأحيان تعيرهم واحدة من الخمس والعشرين سفينة التي كانت تتكون منها البحرية الملكية ، وعندما كانوا يعودون كانت تأخذ نصيبها من الغنائم .

وبعد الرحلة الشاقة التي شارك فيها هوكنز ، عاد دريك للخروج إلى أعلى البحار . وفي خلال عامي ١٥٧٠ و ١٥٧١ ، كان دريك يحوب جزر الهند الغربية حيث حصل على عدة «جوائز» (أو بعبارة أخرى استولى على عدة سفن أسبانية) ، ولكن الأهم من ذلك أنه أكمل التخطيط للقيام بهجوم كاسح على منبع الثروة الأسبانية .

وكانت خطة دريك تقضي بأن يدبر كميناً أرضياً في طريق الكنوز التي كانت تتوالى من مناجم الفضة في بيرو Peru . وعلى ذلك قام في شهر مايو ١٥٧٢ من بليموث ، في طريقه إلى أول رحلة هامة يقوم بها مستقلاً بنفسه على رأس أسطول صغير مكون من سفينتين تبلغ حمولتهما معا ٩٥ طناً وإجمالي بحارتهما ٧٣ رجلاً .

وقد أبحر هذا الأسطول المقاتل الصغير متجها نحو الأراضي الأسبانية ، وفي ٢٩ يوليو ، استولى دريك ورجاله على مدينة نومبر دي ديوس Nombre de Dios (وهي المدينة التي كانت تمر خلالها الفضة الأسبانية) ، وتقع على مضيق بنما Isthmus of Panama . ولكن دريك جرح أثناء الاشتباك ، وفشل في تحقيق الغرض من الغارة ، وهو الاستيلاء على مخازن الفضة الأسبانية . وبعد ستة أشهر أخرى ، نصب دريك كميناً آخر بالقرب من بنما على الجانب الآخر من المضيق ، ولكن حركة صدرت قبل أوانها من أحد رجاله نهبت الأسبان إليهم ، وبذلك فوتت على الإنجليز فرصة ثانية للاستيلاء على الفضة ، وسار الكنز في طريقه إلى إشبيلية Seville ، إلى أن كانت المحاولة الثالثة ، ومرة أخرى في نومبر دي ديوس ، وهي المغامرة التي يقول عنها دريك إنها كانت رحلة النصر ، حيث أمكنهم إيقاع قافلة الكنز في الكمين المنصوب لها ، وكانت الغنيمة أكبر من أن تستطیع سفن دريك حملها ، ولكن الإنجليز نجحوا في حمل ما قيمته ٢٠,٠٠٠ جنيه . ووصل دريك إلى بليموث Plymouth يوم الأحد ٩ أغسطس ١٥٧٣ ، ومعه ٣٠ بحاراً هم الذين بقوا على قيد الحياة من رجاله الذين خرج بهم . وكان رسوه في أثناء القداس ، وسرعان ما بلغت أبناء وصوله جموع المصلين بالكنيسة الذين شعروا بالفرح لعودته والرغبة في رؤيته ، فغادر معظمهم ، إن لم يكن كلهم ، الكنيسة تاركين القسيس وحده ، وهرعوا إلى الميناء لمشاهدة مبعوث الحب الإلهي لملكهم العظيمة ولبلادهم .

حول العالم في ١٠١٨ يوماً

عاد دريك إلى إنجلترا ، ولكن تفكيره كان في مكان آخر ، كان يمتد إلى الخلف إلى ذات يوم من أيام فبراير عندما كان واقفاً على مضيق بنما ، ثم تسلق شجرة عالية وأخذ يتطلع في رهبة إلى الزرقة اللانهائية للبحار الجنوبية . في ذلك اليوم اتجه إلى الله تعالى ودعا أن يمنحه الحياة والفرصة ليعبر خلال تلك البحار فوق سفينة إنجليزية . ولكن انتظاره كان طويلاً ، ذلك لأن الملكة إليزابيث ، بما عرف عنها من تردد ، كانت تحاول أن تزيل عوامل الخلاف بين إنجلترا وأسبانيا ، فنصح دريك بأن يهدأ ويستكين إذا هو أراد ألا يثار التحقيق في مبلغ العشرين ألف جنيه . وقد طال هذا الانتظار حتى كان عام ١٥٧٧ عندما حصل دريك على قيادة البعثة التي كان مقدراً لها أن تكسبه شهرة أبدية ، وأن تجعل منه أول رجل إنجليزي يدور بسفينته حول الأرض .

غادر دريك بليموث يوم ١٣ ديسمبر ١٥٧٧ وتحت إمرته خمس سفن ، وهو يقود بنفسه السفينة بليكان Pelican حمولة ١٥٠ طناً . ولا يعرف أحد حقيقة الأوامر التي أبحر بموجبها ، ولكن من المحتمل أنها كانت تقضي بأن يقوم باستكشاف الأراضي الأسترالية ، وهي قارة وهمية وضعها رسامو الخرائط في القرن السادس عشر في وسط المحيط الهادى .

وكانت المتاعب تكتنف الرحلة منذ بدايتها . وقد حاول أحد الضباط ، وهو توماس داوى ، أن يثير فتنة فوق ظهر السفن ، ولكن دريك كان أسرع منه فأمر بشنقه ، ثم اشتعلت النيران في اثنتين من سفنه ودمرتهما ، واقتصر الأمر على السفينتين إليزابيث ، وماريجولد Marigold ، اللتين رافقتا سفينة دريك إلى مضيق ماجلان ، وهناك غير دريك اسم سفينته من بليكان إلى جولد هاند Golden Hind . وما إن مرت السفن بالمضيق حتى هبت عاصفة هوجاء ، وفي خضم الأمواج العاتية والرياح الثلجية ، غرقت ماريجولد وأدارت إليزابيث دفتها عائدة إلى أرض الوطن ، وهكذا ترك دريك وحده في البحار الجنوبية .

وبعد أن تأكد دريك من أن تيرا ديل فيوجو Tierra del Fuego ، عبارة عن جزيرة (وليست جزءاً من الأرض الأسترالية كما كان يظن) ، اتجه بسفينته نحو الشمال على طول الساحل الشبلى . وظلت السفينة جولدن هاند لمدة أربعة شهور تتهدى على طول سواحل بيرو ، تنهب الموانئ التي تمر بها وتستولى على الكنوز الأسبانية ، واتجه دريك شمالاً بجذء شاطئ كاليفورنيا ، وهو محمل بالذهب . وكانت الأهالي تتجمع على الشاطئ لمشاهدة هؤلاء الرجال البيض ، وفي المكان المعروف الآن باسم سان فرانسيسكو San Francisco ، قرر دريك أن يستولى على الإقليم ويضمه وسماه «نيو ألبيون Neo Albion» ، ثم استأنف سيره غرباً حتى وصل بعد ثلاثة شهور ،



سير فرانسيس دريك ، أعظم بحارة الملكة إليزابيث ، يركع أمام مليكته ويقدم إليها كنزا استولى عليه من الأسبان .

يكون له من غرض سوى غزو إنجلترا . لذلك فما كاد يحل ربيع ١٥٨٧ ، حتى كان دريك قد أعد أسطولا من ٢٣ سفينة (منها ٦ سفن تابعة للملكة) وأبحر به متجها نحو ميناء قادش Cadiz ، وبحركة فجائية باسلة على أسطول الغزو القابع في موانيه ، أوقع دريك بالتاج الأسباني ضربة شديدة أطاحت بثلاثين سفينة من سفنه ، وأسرع بعدها بمحاصرة لشبونة Lisbon ، وعندما عاد إلى إنجلترا ، أظهرت الملكة عدم رضاها عن هذا العمل بالرغم من أنها قبضت من الغنيمة مبلغ ٤٠,٠٠٠ جنيه .

كانت هذه الحادثة سببا في تأخير عمل الأرمادا The Armada لا إلغائه ، والمرجح أنه كان يوم ١٩ يوليو ١٥٨٨ ، عندما ظهرت الأرمادا على مرمى البصر من الجزيرة الإنجليزية ، كانت هناك ١٣٠ سفينة تسير في نظام رائع على امتداد الساحل الإنجليزي ، في طريقها لنقل قوات الدوق بارما Duke of Parma من الأراضي المنخفضة إلى إنجلترا . كانت تلك إحدى اللحظات المصيرية في تاريخ إنجلترا ، وقد واجهتها بمجموعة من رجال البحر المدربين الأكفاء على متن سفن سريعة سهلة المناورة .

وفي أثناء المعركة ، حصل دريك على مفاخر جديدة ، وأمام پورتلاند استولى على السفينة روزاريو Rosario وافندى قائدها نفسه بمبلغ ٣٠٠٠ جنيه ، ثم إنه كان صاحب الرأي باستعمال سفن الحريق التي تمكنت في ليلة ٢٩-٢٨ يوليو من تدمير تشكيلات العدو ، وسرعان ما لاذ الأسبان بالفرار ، وقد قرروا أن يعودوا إلى بلادهم عن طريق أوركنيز Orkneys .

كان تدمير الأرمادا يكاد يكون كاملا على أثر تلك الرحلة الطويلة الشاقة . وفي العام التالي ، أبحر دريك بأسطول ضخم للإغارة على الشواطئ الأسبانية ، ولكن المرض والجوع أطاحا بألاف من رجاله ، فعاد إلى الوطن بفتح حنين . وفي خلال الأعوام القليلة التالية ، انشغل دريك بأنشطة مختلفة محلية فمثل بليموث في البرلمان ، وفي أغسطس ١٥٩٥ ، أبحر في آخر رحلاته ميمما شطر جزر الهند الغربية . وقد لازمه سوء الحظ منذ بداية الرحلة ، فتوفي نائبه هوكنز عند پورتوريكو Puerto Rico في شهر نوفمبر ، ثم سقط دريك نفسه مريضا بالدوسنتاريا ، وتوفي في يناير في ميناء پورتوبيللو Puerto Bello . وقد وضع جثمانه في تابوت من الرصاص وأنزل إلى أعماق البحر . ولهذا المناسبة كتب أحد الشعراء المجهولين في جريدة پرنس يصف عظماء ديقون فقال عن دريك :

« أصبحت الأمواج غطاءه ، والمياه قبره ، وضاق المحيط أمام شهرته » .

إلى جزائر ملقا Moluccas ، أو جزر التوابل . وبعد أن وقع معاهدة تجارية مع أحد الحكام الوطنيين ، حمل معه فوق سفينته ستة أطنان من القرنفل قبل أن يستأنف الملاحة ، قاصدا المحيط الهندي . وفي يوم ١٠ يناير ١٥٨٠ ، وبين طيات جزر الهند الشرقية الغادرة ، ارتطمت الجولدن هايند بأراض ضحلة وظلت قرابة عشرين ساعة مشدودة إلى القاع بدون حراك ، وقد عبر قسيس السفينة المدعو فليتش عن هذه الكارثة بأنها عقاب من الله من جراء شق داووق . ولكن دريك شرع في تخفيف حمولة السفينة بأن أنزل منها ثمانية مدافع ، وبعض المهمات ، ونصف كمية القرنفل ، ذلك لأنه لم يكن قد فقد الأمل بعد . وسرعان ما تغيرت الرياح وطففت السفينة فوق الماء دون أن يصيبها تلف . وقام دريك برد اعتبار القسيس فليتش وأمدته بسلطاته ، ثم أبحر إلى الكاب Cape ومنها إلى بلاده . فوصل دريك إلى پليموث يوم ٢٦ سبتمبر ١٥٨٠ بعد مغادرته لها بثلاث سنوات ، وكانت أولى كلماته عند رسوه هي : « هل الملكة على قيد الحياة وهل هي بخير ؟ » .

أصبح دريك عند ذلك بطلا وطنيا كما كان ذا حظوة لدى البلاط ، وقد أمضت الملكة ساعات بأكملها وهي تستمع إلى قصصه ، وفي يوم ٤ إبريل ١٥٨١ ، قامت بزيارته على ظهر سفينته عند ديتفورد Deptford ، وهناك في نهاية المأدبة الفخمة التي أقامها لها ، منحته لقب الفارس .

كان هذا الإنعام على دريك بمثابة لطمة في وجه الأسبان . وفي خلال السنوات القليلة التالية ، ألقت الملكة إليزابيث بكل ثقلها مع الرجال الذين كانوا يناوشون أعداءها الأسبان منذ زمن طويل . وفي أغسطس ١٥٨٥ ، وقعت معاهدة تساعد بمقتضاها أهالي الأراضي المنخفضة البروتستانت في حربهم مع أسبانيا الكاثوليكية في سبيل استقلالهم ، وكان الأسبان قبل هذه المعاهدة يبيعون شعور ، قد عرضوا على البابا خططا وضعوها لغزو إنجلترا .

الأسبان على مرأى من ديشون

أصبحت الحرب عند ذلك أمرا لا مفر منه ، بالرغم من أن الملكة إليزابيث كانت لا تزال مصرة على الإنكار الواضح . وفي خريف ١٥٨٥ ، أبحر دريك مع ٢٥ سفينة ، غير مؤيدين إلا بشبه تأييد رسمي متجهين إلى الهند الأسبانية ، وهناك قام بنهب هسپانيولا Hispaniola ، وقرطاجنة Cartagena ، وساحل فلوريدا ، ثم عاد في صيف عام ١٥٨٦ ، ليعلم أن الأسبان يجهزون أسطولا ضخما لا يمكن أن

أضواء ساطعة على التاريخ الفارسي



اتساع الإمبراطورية الفارسية تحت حكم قورش وقبيز وداريوس (مبينة على خريطة عصرية) .



أحد النقوش البارزة المحسنة ، بين داريوس وهو يصارع وحشا

« Athens » . ولكن جيشه دحر على يد ملتياديس عام ٤٩٠ قبل الميلاد .

واستأنف إكسركسيس Xerxes خلف داريوس الحرب مرة أخرى ضد الإغريق . فقبل بمقاومة بطولية من جانب ٣٠٠ من أبناء إسبرطة ،

تحت قيادة ليونيداس « Leonidas » ، في ممر ترموبولي Thermopylae الضيق ، وفي النهاية هزم أبناء إسبرطة . ولم يمض وقت طويل حتى لقي إكسركسيس نفسه الهزيمة في سلاميس « Salamis » (عام ٤٨٠ قبل الميلاد) .

تعد الفترة التي انقضت بين حكم قورش وحكم إكسركسيس أمجد فترة في التاريخ الفارسي القديم . ولكن وفاة إكسركسيس أعقبتها سنوات من الصراع والاضطرابات ، أدت بفارس إلى السير في طريق التدهور . وفي عام ٣٣١ قبل الميلاد ، هزمت فارس على يدي الإسكندر الأكبر « Alexander the Great » .

لامراء في أن بلاد الفرس ذات حضارة عريقة ، فلقد استوطن الفرس الهضبة الإيرانية (أو بالأحرى الأراضي الحالية لإيران) في العصور السحيقة . ووردت أول إشارة لوجودهم في إحدى الكتابات المنقوشة للأشوريين في القرن التاسع قبل الميلاد . ولكن تاريخ بلاد الفرس كأمة عظيمة لم يبدأ إلا في القرن السادس قبل الميلاد ، حينما قام قورش الثاني « Cyrus II » ، بتوحيد مختلف القبائل الفارسية وهزيمة الشعوب المجاورة ، فشيّد بذلك إمبراطورية كبيرة . ويمكن تقسيم التاريخ الفارسي إلى فترتين : الفترة الأولى تبدأ بعصر قورش وتمتد حتى الفتح العربي في عام ٦٥١ بعد الميلاد . والفترة الثانية تبدأ من عام ٦٥١ بعد الميلاد وتمتد حتى الوقت الحاضر . وفي الفترة الثانية أصبحت فارس بلاداً إسلامية .

أعظم الملوك في التاريخ الفارسي القديم

كان قورش الثاني هو المؤسس الحقيقي للإمبراطورية الفارسية ، وواحداً من أعظم الملوك في العالم القديم ، وقد أصبح ملكاً على بلاد الفرس في عام ٥٥٩ قبل الميلاد ، بعد أن ضم تحت حكمه كافة القبائل الفارسية ، وهزم إمبراطورية الميديين القوية ، وفي عام ٥٣٩ قبل الميلاد ، استولى على بابل « Babylon » ، وبهذا وجد تحت حكمه كل شعوب غربي آسيا .



مدفن قورش ، المعروف باسم پاسار جاداي

وقد نهج قورش في حكم رعاياه منهج الحكمة والسماحة ، بما أبدى من احترام لاختلاف عاداتهم ومعتقداتهم . ودان الكثيرون بالخضوع لهذا العاهل العظيم ، حتى لقب باسم (ملك العالم) .

وورث قبيز « Cambyzes » ابن قورش العرش بعد وفاة أبيه عام ٥٢٩ قبل الميلاد ، فوسع رقعة الإمبراطورية الفارسية بغزو مصر وليبيا . ولكن الحملة التي جهزها لغزو الحبشة منيت بسوء الحظ . وتوفي قبيز عام ٥٢٢ قبل الميلاد ، وخلفه داريوس .

وقام داريوس « Darius » بتوسيع الإمبراطورية الفارسية عن ذي قبل ، حتى وصلت حدودها إلى الهند . وباستتباب السلم ، كرس داريوس جهوده لتنظيم أراضيه الشاسعة ، فقسمها إلى ولايات سهاها (مرزبانيات Satrapies) ، نسبة إلى حكامها المسمين بالمرزبان . وتشجيعاً للتجارة والرخاء بين الشعب ، قام داريوس بسك عملات من الذهب والفضة ، وشق طرق عظيمة ، أشهرها طريق بلغ طوله ٢٤٠٠ كيلومتر ، كان يصل بين سوسه « Susa » (مدينة شوشنار اليوم) ، و « سارديس Sardes » ، قرب مدينة أزمير .

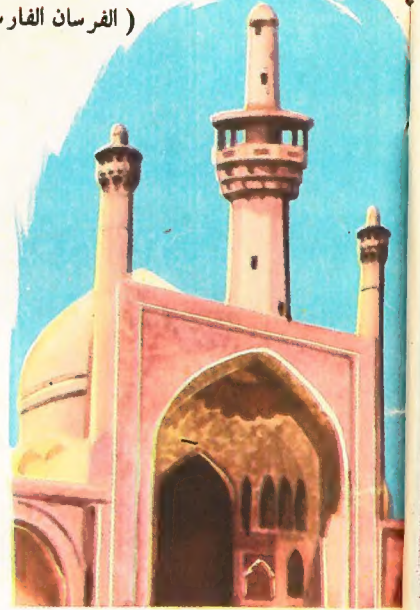
وكان أشهر ملك فارسي لذلك العهد هو أردشير «Ardashir»، الذي بنى التحصينات، وأسس كثيرا من المدن، ونشر الديانة المعروفة باسم زاراثوسترا «Zarathustra» في أرجاء البلاد. وهزم خلفه شاپور Shapur الإمبراطور الروماني فاليريان «Valerian» في موقعة إيديسا «Edessa» عام ٢٦٠ بعد الميلاد. وكان نصيب إمبراطور روماني آخر، هو جوليان الملقب بالمرتد «Julian the Apostate»، أن لقي حتفه نتيجة جراح أصيب بها أثناء قتاله ضد الفرس عام ٣٦٣ بعد الميلاد. وكثيرا ما قام البيزنطيون «Byzantines» أيضا بمحاربة الفرس، بيد أن العرب وحدهم هم الذين استطاعوا أن يحتلوا بلاد الفرس، وأن يضعوا حلا نهائيا لعهود عظمتها السالفة.

بعد وفاة الإسكندر الأكبر عام ٣٢٣ قبل الميلاد، تفككت إمبراطوريته الضخمة. وبعد انقضاء مائتي سنة على ذلك، قام ملك عظيم بدا أنه سيجدد أجداد الإمبراطورية الفارسية السالفة، وكان هذا هو مثردياتيس «Mithridates»، الذي ظل يقاتل روما سنوات طويلة، ونسج خلفاؤه على متواله. ولقد ظل الفرس في الأقاليم الشمالية قرونا وهم مصدر تهديد للإمبراطورية الرومانية، حتى اضطرت روما، في سبيل إخضاعهم، إلى تنظيم عدد من الحملات العسكرية. وفي القرن الثالث بعد الميلاد، قامت أسرة حاكمة جديدة هي أسرة الساسانيين Sassanids، الذين حاولوا استعادة عظمة الإمبراطورية الفارسية القديمة.

(الفرسان الفارسيون يقومون بالهجوم)



متدنة في قم



مسجد أصفهان الكبير

الميلاد)، وفي «بلاتايا Plataea» (عام ٤٧٩ قبل الميلاد)، واضطر إلى ترك الإغريق يعيشون في سلام، ومات إكسركسيس مقتولا عام ٤٦٥ قبل الميلاد.

بلاد الفرس الإسلامية

في عام ٦٥١ بعد الميلاد، أتم العرب فتح بلاد الفرس، وفي سنوات قلائل نشروا الدين الإسلامي بين أبناء البلاد. ولم يحاول العرب إدخال الشعوب الخاضعة لهم في دينهم قسرا، وكانوا يأخذون جزية ممن يريد اعتناق دين آخر.

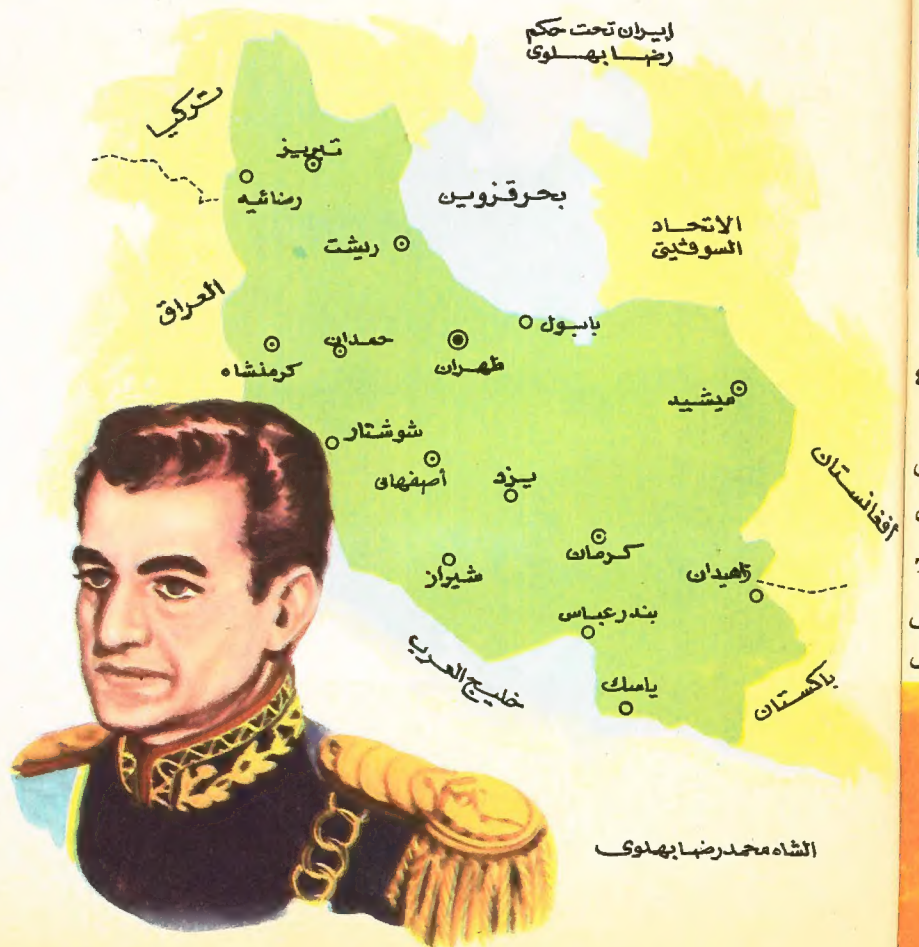
لقد أقام العرب إمبراطورية إسلامية كبرى. وفي عهود الحكم العربي بقيت الحضارة الفارسية وازدهرت، وكان القرن التاسع والقرن العاشر هما أزهى عصر للفنون والآداب الفارسية، وفي القرن الحادي

عشر، أنجبت بلاد فارس الشاعر المشهور عمر الخيام «Omar Khayyam» بيد أنه في ذلك العهد كانت الإمبراطورية العربية على حافة الانهيار، وفي القرن الحادي عشر، هزم السلجوقيون الأتراك «Seljuk Turks» بلاد الفرس مع أكثر البلاد الإسلامية الشرقية. وفي القرن الثالث عشر، هوجمت بلاد الفرس وهزمت مرة أخرى، وكانت هذه المرة على أيدي المغول «Mongols»، الذين عاثوا في البلاد وأمعنوا فيها نهباً وتخريبا، ونشروا الرعب بين الفارسيين. ولم يكن المغول الذين جاءوا بعدهم في مثل قساوة سابقيهم، فنحوا بلاد الفرس فترة من السلام النسبي دامت إلى مجيء حشود تيمور لنك «Timur Link» فيما بين عام ١٣٨١ وعام ١٣٩٧. على أن الدمار والحجاز التي أمر بها هذا القائد القاسي، ألقت ببلاد فارس كلها في أتون الخراب واليوار. وقد بلغ

من شدة الرعب الذي أثاره هذا الغزو، أن ذكره التي ظلت تتداولها الأجيال مازالت باقية حتى الآن. وبعد وفاة تيمور لنك، تعاقبت على حكم بلاد الفرس أسر من المغول والأتراك، وما إن جاءت سنة ١٥٠٢، حتى أصبح الشاه إسماعيل «Shah Ismail» حاكما للبلاد، فأسس الأسرة الصفوية «Safavid» الحاكمة، التي حكمت بلاد الفرس مدى قرنين من الزمان. وكان السلم والرخاء طابع هذا العهد.

وفي بداية القرن الثامن عشر، احتل الأفغانيون، والروس، والأتراك، أجزاء من بلاد الفرس. ولكن في عام ١٧٣٦، قام نادر «Nadir» وهو قائد من أصل تركي، بتحرير البلاد من كافة الغاصبين ونودي به شاهاً على البلاد، أي إمبراطورا. وبوفاته بدأت الحروب الأهلية من جديد، مما أفضى بالبلاد إلى التدور السريع. وفي القرن التاسع عشر، كانت روسيا وبريطانيا العظمى تتنافسان للسيطرة على آسيا، وكانت بلاد الفرس مركزا دائما للصراع. على أن البلاد نجحت مع ذلك في البقاء مستقلة. إن استخدام البترول في الأزمنة الحديثة للسيارات، والسفن، والطائرات، قد جعل منه إحدى الضرورات الأساسية للإنسان. وقد كان اكتشاف البترول في بلاد الفرس أو إيران الحديثة، سببا طبيعيا لتزايد اهتمام الدول الأوروبية بهذه البلاد. وفي عام ١٩٠١، ظفرت بريطانيا العظمى بحق استغلال هذه الموارد الغنية الكبرى، وأقامت فيها آبار البترول، ومعامل التكرير. وهكذا جلب البترول الثراء لبلاد كانت واحدة من أفقر بلاد العالم.

وفي نهاية الحرب العالمية الأولى، كانت البلاد تعاني مصاعب مالية، وكانت الحكومة في حالة من الضعف. ولكن في عام ١٩٢٣، أصبح الجنرال رضا خان «General Reza Khan» رئيسا للدولة، وفي عام ١٩٢٥ نودي به إمبراطورا باسم الشاه رضا بهلوي «Reza Shah Pahlavi». وظل يحكم حتى عام ١٩٤١. وفي تلك السنة، استهدفت إيران لاحتلال كل من روسيا وبريطانيا لها، فنزل الإمبراطور عن العرش لصالح ابنه محمد رضا بهلوي «Mohammed Reza Pahlavi»، الشاه الحالي.



الشاه محمد رضا بهلوي

ابن يونس المصري

هو أبو الحسن علي بن أبي سعيد عبد الرحمن بن أحمد بن يونس عبد الأعلى الصدفي المصري . وقد يكون من أهالي (صدفا) بصعيد مصر ، كما يدل على ذلك اسمه ، إلا أن ابن الأثير في كتابه « اللباب في تهذيب الأنساب » - طبع القاهرة ١٣٥٦ هـ ص ٣٥٠ - يقول إنه الصدفي بفتح الصاد والدال معاً ، نسبة إلى الصدف ، وهي قبيلة من حمير نزلت مصر . ولم تذكر المراجع الأصلية شيئاً عن تاريخ ميلاده ، وهو على أحسن تقدير عام ٣٤١ هـ .

وابن يونس سليل بيت اشتهر بالعلم ، كان أبوه من كبار المحدثين الحفاظ ، وقد وضع لمصر تاريخاً يرجع العلماء إليه فيه ، كما كان جده كذلك من كبار العلماء .

ابن يونس المصري والفاطميون

عاصر ابن يونس الفاطميين ، وكان منهم من اهتم برصد النجوم . وفي عام ٣٩٥ هـ ، أسس الحاكم بأمر الله الفاطمي (دار الحكمة) ، وتعتبر بمثابة ثاني (مراكز البحوث) العربية بعد (بيت الحكمة) الذي أنشئ في بغداد . وفي ذلك الزمان ، كان من المعتاد أن تسمى مجالس الدعوة لمذهب الفاطميين باسم (مجالس الحكمة) . وقد ألحق الحاكم بأمر الله بتلك الدار مكتبة ضخمة عرفت باسم (دار العلم) ، برز من بين علمائها المرموقين ابن يونس المصري ، والحسن بن الهيثم وغيرهما كثيرون ، كما اجتذبت تلك الدار العلماء من الشرق والغرب ، وظلت قائمة حتى أغلقها بدر الجمالي عام ٥١٦ هـ .

واتخذ ابن يونس مرصده الفلكي على صخرة كبيرة مسطحة في جبل المقطم ، في مكان يقال له (بركة الجيش) . وهناك رصد كسوفين للشمس عامي ٩٧٧ م . و ٩٧٨ م . بتشجيع من الفاطميين . ثم بنى له العزيز الفاطمي مرصداً على جبل المقطم بالقرب من القسطة ، زوده الحاكم ابن العزيز بالأجهزة والمعدات . وهناك قول بأن مرصد ابن يونس ربما كان في بقعة اسمها (حلون) جنوبي القاهرة على ضفة النيل الشرقية ، وهي تعرف الآن باسم (حلوان) التي شيد فيها المرصد الفلكي الحديث عام ١٩٠٤ م .

أعماله

وابن يونس المصري هو صاحب « الزيج الحاكمي » المعروف . وكلمة (زيج) مأخوذة من الأصل الفارسي (زيك) ، ومعناها بمفهومنا الحديث الجداول الفلكية والرياضية . وله زيج آخر صغير يعرف باسم « زيج ابن يونس » ، والأرقام التي أوردها في الزيجين صحيحة حتى الرقم السابع العشري ، مما يدل على دقة لا مثيل لها في الحساب . وعنه نقل كثير من الفلكيين ، خصوصاً بعد أن انتقل زيجه إلى الشرق . وكان المصريون يعولون في تقاويمهم على زيج ابن يونس .



ومن أجل أعماله الفلكية أنه حسب بدقة عظيمة ميل دائرة البروج ، وذلك بعد أن رصد كسوف الشمس وخسوف القمر . وهو أول من توصل إلى حل بعض معادلات حساب المثلثات التي تستخدم في علم الفلك . والزيج الحاكمي الكبير المشار إليه ، كتبه ابن يونس تخليداً لذكرى الحاكم العزيز الفاطمي . هدف ابن يونس من إخراجه أن يتحقق بنفسه من أرصاد الفلكيين السابقين له ، وما قالوه في الكسوف والخسوف ، واقتراح الكواكب ومولد الأهلة . ويتضمن جداول فلكية عديدة ، منها ما يستدل بها على حركات الكواكب السيارة . ويبدأ هذا الزيج بمقدمة طويلة و ٨١ فصلاً . ويعتبر العلماء أرصاده من النوع الدقيق ، وقد اتخذت أساساً من أسس حساب جاذبية القمر . ولم يصل هذا الزيج القيم إلينا كاملاً ، وبقيت منه أجزاء ناقصة ومتفرقة في مكتبات العالم .

أما الزيج الصغير فخاص بمصر . وفي دار الكتب بالقاهرة نسخة فريدة منه ، ربما ليس لها مثيل في الشرق . وتتضمن هذه المخطوطة الفريدة العديد من الجداول الدقيقة .

فلسفة ابن يونس

لم يكن يؤمن إلا بما اقتنع به عقله . كما لم يأبه بما كان الناس يقولون عنه . وتتلخص فلسفته في ثلاث نقاط هي :

- ١ - الأخذ بالمبدأ العلمي القائم على الرصد والقياس ، واتخاذ الكون وما فيه معلماً ، منه يستنبط الحقائق ، وإليه ترد .
- ٢ - تدعيم الإيمان عن طريق تلمس آيات الخالق المنبئة في الكون .
- ٣ - ممارسة المتع المشروعة . ويذكر ابن خلكان عن أحد المنجمين أنه طلع معه مرة إلى جبل المقطم ، وقد وقف لكوكب الزهرة ، فزعر ثوبه وعمامته ، ولبس ثوباً أحمر ومقنعة حمراء تقنع بها ، وأخرج عوداً فضرب به والبخور بين يديه ، فكان عجباً من العجائب .

أول من اخترع بندول الساعة

إن ابن يونس المصري أول من اخترع بندول الساعة وليس جاليليو ، ومعنى ذلك أنه كانت لديه فكرة سليمة عن أن زمن ذبذبة أي بندول سهل الحركة تتناسب مع طوله . وقد توصل إلى معرفة تلك الحقيقة عن طريق التجربة . ونحن حتى يومنا هذا ، لدينا عدد وفير من قوانين الطبيعة المستنتجة علمياً ، ولم يتم إثباتها نظرياً بعد ، ولكننا نعرف بالبرهان الرياضي اليوم أن : زمن ذبذبة البندول $= 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ حيث إن L طول البندول ، g مقدار ثابت يساوي الجذر التربيعي لخارج قسمة كتلة البندول على عجلة الجاذبية الأرضية ، أي إن كتلة البندول لها اعتبارها كذلك .

فلكي وشاعر وموسيقي

كان ابن يونس شاعراً يعزف على العود ، ومن شعره :

أحمل نشر الريح عند هبوبه
رسالة مشتاق لوجه حبيبه
بنفسي من تحيا النفوس بقربه
ومن طابت الدنيا به وبطيبه
لممرى لقد عطلت كأمي بعده
وغيبها عنى لظلول مغيبه
وجدد وجدى طائف منه في الكرى
وسرى موهنا في غفلة من رليبه

كيف تحصل على نسختك

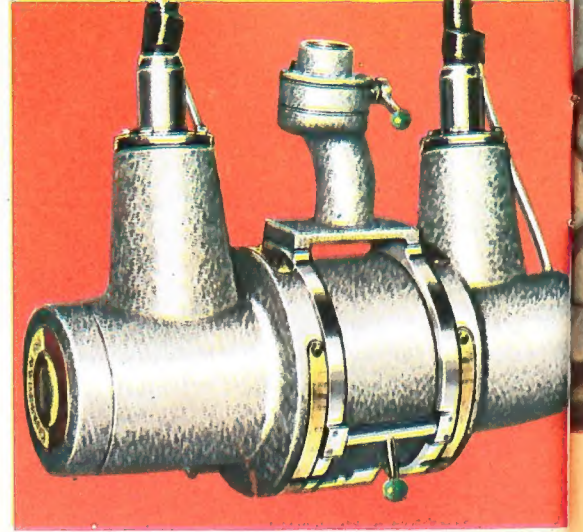
- اطلب نسختك من باعة الصحف والاكتشاف والتكتيات في كل مدن الدول العربية
- إذا لم تتمكن من الحصول على عدد من الأعداد اتصل بـ :
- في ج.ع. ٢٠ : الاشتراكات - إدارة التوزيع - مبنى مؤسسة الأهرام - شارع الجلاء - القاهرة
- في البلاد العربية : الشركة الشرقية للنشر والتوزيع - بيروت - ص.ب. ١٩٨٩
- أرسل حوالة بريدية بمبلغ ١٢٠ مليما في ج.ع. ٢٠ وليرة ونصف بالنسبة للدول العربية بما في ذلك مصاريف البريد

مطابع الأهرام التجارية

سعر النسخة

ج.ع. ٢٠ - ١٠٠ - ٢٠٠ - ٣٠٠ - ٤٠٠ - ٥٠٠	أبوظبي - ٢٠٠ - ٣٠٠ - ٤٠٠ - ٥٠٠	فلسا
لبنان - ١٠٠ - ٢٠٠ - ٣٠٠ - ٤٠٠ - ٥٠٠	السعودية - ٢٠٠ - ٣٠٠ - ٤٠٠ - ٥٠٠	ريان
سوريا - ١٠٠ - ٢٠٠ - ٣٠٠ - ٤٠٠ - ٥٠٠	عند - ٢٠٠ - ٣٠٠ - ٤٠٠ - ٥٠٠	شلتان
الأردن - ١٠٠ - ٢٠٠ - ٣٠٠ - ٤٠٠ - ٥٠٠	السودان - ٢٠٠ - ٣٠٠ - ٤٠٠ - ٥٠٠	مليما
العراق - ١٠٠ - ٢٠٠ - ٣٠٠ - ٤٠٠ - ٥٠٠	ليبيا - ٢٠٠ - ٣٠٠ - ٤٠٠ - ٥٠٠	قترشا
الكويت - ١٠٠ - ٢٠٠ - ٣٠٠ - ٤٠٠ - ٥٠٠	تونس - ٢٠٠ - ٣٠٠ - ٤٠٠ - ٥٠٠	فركات
البحرين - ١٠٠ - ٢٠٠ - ٣٠٠ - ٤٠٠ - ٥٠٠	الجزائر - ٢٠٠ - ٣٠٠ - ٤٠٠ - ٥٠٠	دناير
قطر - ١٠٠ - ٢٠٠ - ٣٠٠ - ٤٠٠ - ٥٠٠	المغرب - ٢٠٠ - ٣٠٠ - ٤٠٠ - ٥٠٠	دراهم
دول - ١٠٠ - ٢٠٠ - ٣٠٠ - ٤٠٠ - ٥٠٠		

أشعة



أنبوبة حديثة للأشعة السينية

واستخدامها . وفي ذلك الوقت كانت الأنابيب المستعملة تسمى « أنابيب الغاز » ، ذلك لأن نجاح العملية كان يتوقف على كمية الهواء الضئيلة التي كانت تترك عمدا في الأنابيب أثناء تفريغها . وكما كانت الحال في أنابيب هيتورف ، فإن كل أنبوبة غاز كانت مجهزة بمصعد Anode ، ومهبط Cathode ، وبعنصر ثالث هو « مضاد

المهبط » Anticathode ، وكان يوضع في مواجهة المهبط لتكن كافة الأشعة القطبية من السقوط عليه مباشرة ، بدلا من أن تنعكس على جدران الأنبوبة . كان هذا في الواقع هو منشأ الأشعة السينية . وهي بما لها من خواص تحمي جدران الأنبوبة ضد تأثيرات الضغط الناشئ من الأشعة القطبية .

وبالرغم من أن عمل أنابيب الغاز الأولى هذه كان حاسما ، فإن الأنابيب كانت تفسد سريعا مما جعل استعمالها غير مرض . علاوة على ذلك فإن حزم الأشعة السينية الناتجة كانت ضعيفة لدرجة أنه كان من الضروري إطالة مدة التعرض للحصول على صورة جيدة . وفي عام ١٩١٣ ، اخترع و. د. كوليدج W. D. Coolidge الأنبوبة القطبية الساخنة ، وكان هذا الاختراع سببا في تحسين كبير ملحوظ . فأصبح المهبط عبارة عن لولب معدني يجرى تسخينه لدرجة الانصهار بواسطة تيار كهربائي صغير ، وهي نفس النظرية الخاصة بالمصباح الكهربائي . ومهما يكن من أمر ، فعلاوة على التيار المسخن ، فإن اللولب كان يوضع في حالة جهد سالب مرتفع .

وكانت الكهارب في المهبط تهتز بشدة بسبب درجة الحرارة هذه ، وهي ما نطلق عليه لفظ الاهتزاز الحراري ، ولم يكن من السهل أن تتجنب الكهارب هذه الاهتزازات . ولما كان المهبط في جهد سلب ، فإن المصعد (وهو ذو الشحنة الموجبة) ، يجذب هذه الكهارب التي كانت في طريقها لطرق « مضاد المهبط » .

المعجل الخطي

بعد أن تمت صناعة أول أنبوبة كوليدج ، وذلك منذ أكثر من نصف قرن بقليل ، أدخلت عليها تحسينات عديدة من حيث زيادة قوتها وكفاءتها ودرجة أمانها . وهي إلى اليوم المصدر الأكثر استعمالا للأشعة السينية في معظم الحالات . إن حجم وتكلفة أنبوبة أشعة سينية والعناصر اللازمة لإمدادها بالجهد التفاضلي اللازم لها ، تحد عمليا من القدرة التي يمكن أن نتوقعها من هذا الجهاز . لذلك ففي بعض الحالات الخاصة جدا ، صممت أجهزة أخرى ، وأحد هذه الأجهزة هو « المعجل الخطي » المتحرك ذو الموجات . وهنا تخرج حزمة من الكهارب من قاذفة كهارب ، وتمر خلال أنبوبة في نفس الوقت مع موجة راديو . وتنتشر كهارب الحزمة المشار إليها ببطء ثم تلتقطها الموجات وتزيد من سرعتها لدرجة تجعلها ترتطم بالمصعد في الجانب الآخر

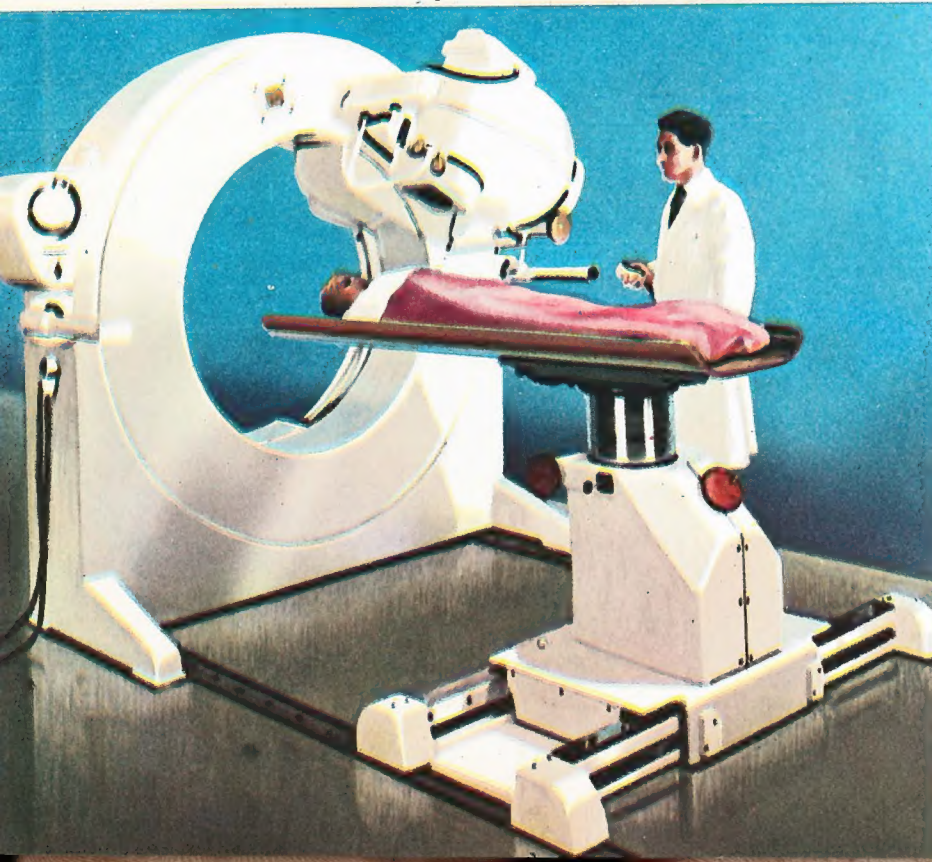
من الأنبوبة بسرعة كبيرة . والأشعة السينية المتولدة من هذه الارتطامات الشديدة لها قوة اختراق عظيمة .

أشعة جاما

في العام الذي تلا اكتشاف الأشعة السينية بوساطة ويلهلم رونتجن ، لاحظ الفرنسي أنطوان هنري بيكريل Antoine Henri Becquerel (١٨٥١ - ١٩٠٨) ، أن ثمة إشعاعات مماثلة تصدر عن معدن اليورانيوم Uranium . وقد قام كل من ماري وبيير كوري Marie et Pierre Curie بدراسة هذه الظاهرة بمزيد من العناية . وفي عام ١٨٩٨ ، تمكنا من عزل وتحديد العنصر المشع ، وهو الراديوم Radium . وقد سميت الأشعة النافذة التي يصدرها الراديوم باسم أشعة جاما ، وذلك لتمييزها عن الأشعة الأخرى (ألفا وبيتا Alpha & Beta) . وقد أظهرت الأبحاث التي جاءت بعد ذلك أن أشعة جاما هي في الواقع أحد أشكال الأشعة السينية ذات طاقة شديدة الارتفاع .

وعندما اخترعت البطارية الذرية Atomic Pile وجرى استخدامها في أغراض سلمية ، وكان ذلك بعد الحرب العالمية الثانية ، أصبح لدينا مصدر جديد لأشعة جاما . وجرى إنتاج ذرات معدن الكوبالت Cobalt المعروفة باسم كوبالت ٦٠ لأول مرة بكميات تجارية ، وكانت الطاقة المتولدة من أشعة جاما الصادرة من هذه الذرات ، أكبر بكثير من تلك المتولدة من أي جهاز من أجهزة الأشعة السينية . وهذا هو السبب في أن الكوبالت ٦٠ قد اعتبر مصدرا للإشعاع ، وهو يستخدم بصفة خاصة في الحالات التي تستلزم أشعة سينية ذات قوة اختراق عالية جدا . والأشعة السينية مثلها مثل أشعة جاما ، عبارة عن موجات كهرومغناطيسية متناهية في القصر ، وذات تردد عال جدا .

جهاز كامل لاستخدام أشعة جاما في علاج السرطان .



في هذا العدد

- رمسيس الثاني .
- آلهة قدماء المصريين .
- حفنة من التراب .
- طرق الدفاع والهجوم عند الحيوانات
- البحير المتوسعة .
- فرنسيس دربيك .
- أضواء ساطعة على التاريخ الفاري
- ابن ليون المصيري .

في العدد القادم

- سورا الصين العظيم
- الزراعة والصناعة في مصر القديمة .
- آسيا فتارة الأبعاد .
- السحب .
- الكوروفيل
- بلاد السيلت .
- أوائل مستوطنات أمريكا الشمالية .
- الشمار المحفوظة .
- الكلى البشرية .
- بيير وماري كوري .

" CONOSCERE " 1958 Pour tout le monde Fabbri, Milan
1971 TRADEXIM SA - Genève
autorisation pour l'édition arabe
الناشر شركة تراكسيم شركة مساهمة سويسرية "جنيف"

أشعة

استخدامات الأشعة السينية التصوير والملاحظة

معظم الناس يعتقدون خطأ أن استخدام الأشعة السينية مقصور على الأغراض الطبية ، في حين أن هذه الأغراض هي واحدة من استخداماتها الرئيسية ، سواء في التشخيص أو في علاج الأمراض .

إن الأشعة المستخدمة في التشخيص تستعمل أنابيب أشعة سينية ذات قوة ضعيفة نوعا . وهي تصدر جزءا من هذه الأشعة من خلال جزء من جسم المريض أو الجريح ، سواء على لوحة فلورسنتية تسمح بالملاحظة المباشرة ، أو على لوحة



صورة بالأشعة لركبة إنسان

كبيرة ذات جزئيات فوتوغرافية شديدة الحساسية . وفي هذه الحالة الأخيرة فإنه بعد تعريض الجزئيات ، يجري فحص الظل الواقع لإزالة أي بادرة خلل .

وفي حالة التصوير بالأشعة ، يلاحظ أن الأشعة السينية ليست هي التي تستخدم للتأثير على الجزئيات ، ولكن التأثير يحدث من الإضاءة الفلورسنتية الصادرة من لوحين من تونجستات الكالسيوم مضغوطتين على كلا جانبي الجزئيات ، وهي توجد في غلاف واحد . واستعمال مثل هذه اللوحات للتكثيف ، يسمح لإحصائي الأشعة أن يختصر زمن التعرض إلى ما يعادل ثمن الوقت الذي كان يلزم بدونها ، وبذلك يوفر الأنبوبة ، ويقلل من فترة تعرض المريض للإشعاعات .

ولما كانت الأشعة السينية تخترق بسهولة الأنسجة ذات الكثافة المنخفضة ، فإننا مع الأسف لا نستطيع استعمالها في فحص جميع أعضاء الجسم . ونجد أن العظام والأسنان هي أسهل الأعضاء في الملاحظة ، وذلك لكثافة أنسجتها ، وللظل الشديد الإعتماد الذي تلقىه . غير أن بعض الأعضاء الأخرى مثل المعدة ، والأمعاء ، والحويلة المرارية ، والكلى ، كلها أقل كثافة وملاحظتها أصعب بكثير ، وقد أدى ذلك إلى استعمال وسائل مساعدة ، هي عبارة عن مواد ذات إعتام بالنسبة للأشعة السينية ، وتستخدم في ملء مختلف أعضاء الجسم المخوفة بقصد تحديد معالمها . فيمكن مثلا الاكتفاء بابتلاع جرعة من مغلي سلفات الباريوم Barium Sulfate لتحديد المعدة والأمعاء ، أما المواد المساعدة المستخدمة في حالة الحويصلة المرارية والكلى فيجرى إعطاؤها بواسطة الحقن . وتمر بعد ذلك داخل الأعضاء المخوفة حيث يمكن ملاحظتها فوق جزئيات اللوحة .

العلاج بالأشعة Radiotherapy :

في حالة العلاج الطبي ، تستخدم الأشعة السينية بصفة خاصة في علاج السرطان Cancer ، وإن لم يكن ذلك هو مجال استخدامها الوحيد . والهدف من هذا العلاج

هو تحطيم الأورام الخبيثة عن طريق حزمة من الأشعة السينية ذات قوة اختراق كافية لإهلاك الخلايا السرطانية وإيقاف نمو الورم .

وعند بداية استخدام طريقة العلاج بالأشعة ، كانت أشعة جاما المستمدة من الراديوم هي المستعملة عادة ، لذلك كانت قوة اختراقها ، وبالتالي فاعليتها في العلاج ، أعلى بكثير من قوة أنابيب الأشعة السينية في بداية استعمالها . ولكن التحسين الذي أدخل على الأنبوبة القطبية الساخنة ، جعل من الممكن الحصول على أشعة سينية أقوى بكثير ، وتبعاً لذلك قل استخدام الراديوم تدريجاً . وفي الوقت الحالى ، فإن المصدر الرئيسى للأشعة المستخدمة في العلاج



صورة للمعدة والإثنا عشر بالأشعة السينية

يجرى الحصول عليه من الأنابيب التقليدية ، غير أنه في حالة الأورام ذات الحدود المتأصلة ، والتي تستدعي استخدام أشعة أكثر اختراقاً ، فتستخدم أشعة سينية متولدة من المعجل الخطى المتحرك ، ومن أشعة جاما المتولدة من الكوبالت ٦٠ .

ولسوء الحظ ، فإن جرعات الأشعة السينية اللازمة للعلاج الكافي للسرطان ، تسبب أحيانا التهابات مؤلمة ، بل حروقا فوق أجزاء الجسم المعرضة لاختراق الأشعة لها أو التي تخرج منها . ولإمكان تجنب هذه الظاهرة ، أو على الأقل التخفيف من تأثيرها الضار ، يجري استخدام عدة أجهزة توضع بحيث تدور أو تلف حول المريض ، بينما تظل الأشعة مركزة على الورم ، فإن حركتها الدائرية تضمن عدم تعرض أى جزء من الجلد لجرعة من الأشعة السينية ، أكبر مما يمكنه تحمّلها .

استخدام الأشعة في الصناعة

إن استخدام الأشعة السينية وأشعة جاما في الصناعة ، على جانب كبير من الأهمية ، وله أشكال متعددة . وقد جاء وقت كانت فيه جل الأشعة المستخدمة في الصناعة صادرة من أجهزة تقليدية ، إلا أن سهولة الحصول على ذرات الكوبالت ٦٠ وانخفاض ثمنها ، قد ساعد على مضاعفة استخداماتها ، لاسيما أن قوتها الاختراقية أعلى بكثير . وتستخدم الأشعة السينية بصفة خاصة في الصناعات المعدنية ، بقصد الكشف عن التشققات في الأجزاء المنصهرة وضبط اللحامات .

وتستخدم أيضا لاختبار القنابل اليدوية ، والمدافع ذات العيار الكبير ، والأشجار ، والمواد الغذائية ، وأنابيب الأجهزة المائية وصناديقها ، وكذلك لتتبع خطوط التقنية في المنازل القديمة أو الكشف عن الذهب في الكوارتز ، كما يستخدمها رجال الجمارك أحيانا للكشف عن المهربات .



منظر جانبي لرقبة إنسان كما تظهر على جزئيات اللوحة .